

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies



KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR
BELGISCH - CONGO

48^e Année

VOL. XLVIII N° 6

48^e Jaargang

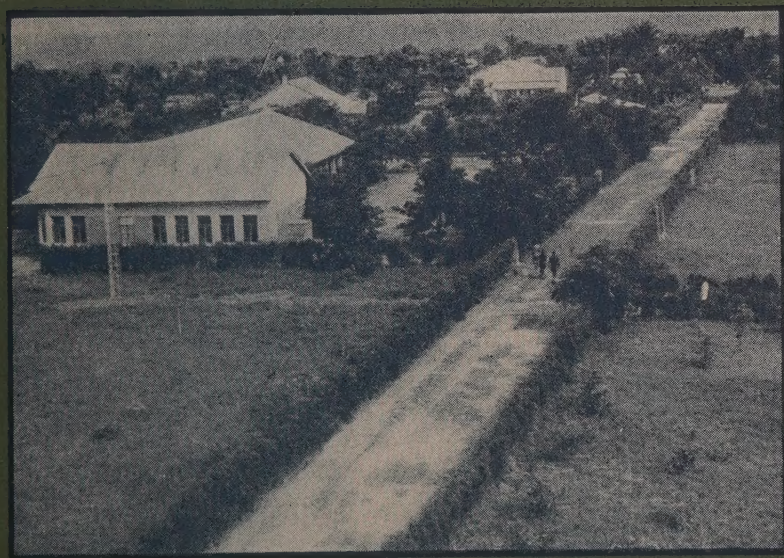


Photo INGELBRECHT

Vue partielle de l'Ecole de pêche de Kilwa

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC
INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

6^e Année

VOL. VI N° 6

6^e Jaargang

DÉCEMBRE 1957 DECEMBER

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE

Vol. XLVIII N° 6

 DÉCEMBRE 1957
DECEMBER

INHOUD

	Page/Blz.
Résultats et commentaires agronomiques d'une mission pédo-botanique au Kwango	R. DEVRED et R. HARDY 1381
L'aménagement des sols de la région d'Élisabethville d'après leurs caractéristiques morphologiques et analytiques	C. SYS 1425
Riziculture dans la vallée de la Ruzizi	L. VERSCHRAEGE 1433
Le cacao du Congo belge. Etude chimique des fèves. Action de la fermentation sur les constituants	G. NEIRINCKX et H. STRUELENS 1445
L'hévéaculture chez les autochtones du Nord-Sankuru	J. COLLIER 1465
Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge. Etude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge	G. CHIURDOGLU, A. COPET et P. TULLEN 1503
Rotations des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri)	A. VAN PARIJS 1515
L'anaplasmose au Ruanda-Urundi	D. THIENPONT, Y. BICHE, F. PINCKERS 1545
L'organisation de l'enseignement de la pêche au Congo belge	A. L. INGHELBRECHT 1549
Etude sur la valeur technologique de cinq espèces d'Eucalyptus croissant au Kivu	M. DE BACKER 1579
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten	1619
Bibliographie — Boekbespreking	1697
Documentation officielle — Officiële Documentatie	1739
Table des matières du volume XLVIII (1957)	1749

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE

Vol. VI N° 6

 DÉCEMBRE 1957
DECEMBER

INHOUD

	Page/Blz.
Derniers progrès de la sélection du riz à Yangambi	J. CAPOT 341
Prospection des palmeraies et sélection du palmier à huile au Kwango	R. DESNEUX 351
La plantation du théier en lignes doubles, le long des courbes de niveau	J. FLÉMAL 365
Les maladies foliaires du caféier Robusta en Ubangi	B. FASSI 381
Petites informations — Korte mededelingen	
Prix de revient des fermettes en Paysannat Pandoro (Alur), au moment de leur occupation	F. SMEYERS 391
Table des matières de l'année 1957	395

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Direction de l'Agriculture, des Forêts
et de l'Elevage

Directie van Landbouw, Bossen
en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLVIII

N^o 6

DÉCEMBRE 1957
DECEMBER

48^e Année

6 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR

48^e Jaargang

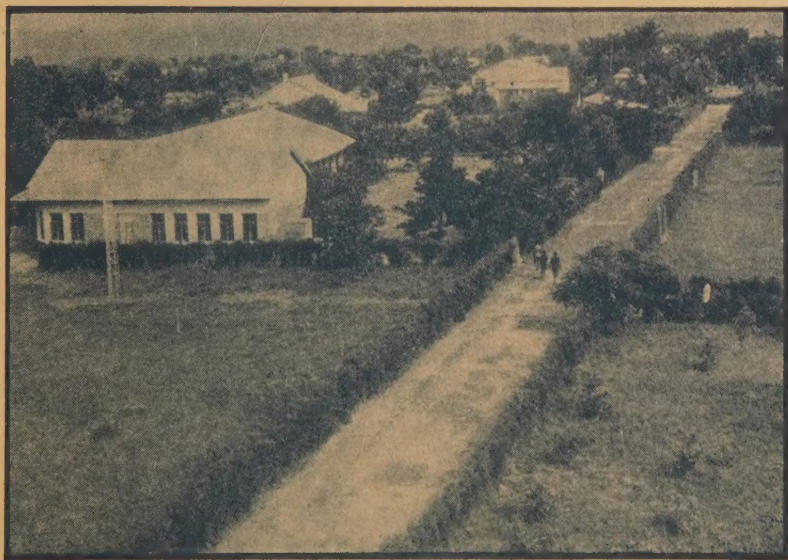


Photo INGHELBRECHT

Vue partielle de l'Ecole de pêche de Kilwa

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLVIII

N^O 6

DÉCEMBRE 1957
DECEMBER

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge;
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeteelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groepeeren;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Sommaire - Inhoud

	Page/Blz.
Résultats et commentaires agronomiques d'une mission pédo-botanique au Kwango	R. DEVRED et R. HARDY 1381
L'aménagement des sols de la région d'Élisabethville d'après leurs caractéristiques morphologiques et analytiques	C. SYS 1425
Riziculture dans la vallée de la Ruzizi	L. VERSCHRAEGE 1433
Le cacao du Congo belge. Etude chimique des fèves. Action de la fermentation sur les constituants	G. NEIRINCKX et H. STRUELENS 1445
L'hévéaculture chez les autochtones du Nord-Sankuru Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge. Etude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge	J. COLLIER 1465
Rotations des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri)	G. CHIURDOGLU, A. COPET et P. TULLEN 1503
L'anaplasmose au Ruanda-Urundi	A. VAN PARIJS, D. THIENPONT, Y. BICHE, F. PINCKERS 1545
L'organisation de l'enseignement de la pêche au Congo belge	A. L. INGHELBRECHT 1549
Etude sur la valeur technologique de cinq espèces d'Eucalyptus croissant au Kivu.	M. DE BACKER 1579
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten	1619
Bibliographie — Boekbespreking	1697
Documentation officielle — Officiële Documentatie	1739
Table des matières du volume XLVIII (1957).	1749

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7, Brussel

Résultats et commentaires agronomiques d'une mission pédo-botanique au Kwango

par

R. DEVRED

Ingénieur agronome des Eaux et Forêts

Licencié en Sciences botaniques

Chef de la Division de Botanique de l'INÉAC, à Yangambi

et

R. HARDY

Ingénieur agronome

Directeur de la Station expérimentale de l'INÉAC, à Kiyaka

SOMMAIRE

	Pages
Introduction	1382
Chap. I — MILIEU PÉDO-BOTANIQUE	1382
I. Géologie	1382
II. Sols	1383
III. Climat	1386
IV. Végétation	1387
V. Cartes des sols et de la végétation	1394
Chap. II — LE MILIEU HUMAIN ET AGRICOLE	1394
I. Ethnographie	1394
II. Agriculture indigène	1396
III. Programme agricole	1400
IV. Activité de la Station de Kiyaka	1400
Chap. III — PROPOSITIONS ET ORIENTATIONS AGRONOMIQUES	1408
I. Dispositions générales	1408
II. Dispositions particulières	1416
Conclusions	1418
Samenvatting	1419

INTRODUCTION

Il existe partout des terres incultes, des régions défavorisées où les conditions d'existence sont sinon impossibles, du moins incompatibles avec les besoins les plus élémentaires de l'homme du XX^e siècle. Dans le milieu naturel, celui de l'homme primitif, les lois de la nature ont soit dépeuplé entièrement des régions, soit organisé le nomadisme d'une population de très faible densité. Dans les pays de vieille civilisation, le problème des terres stériles a été résolu par leur abandon pur et simple ou par leur mise en valeur par reforestation.

La longévité et la frugalité de l'arbre, le patient pouvoir de transformation et la productivité quasi permanente de la forêt sont de précieux éléments de stabilisation qui ont l'avantage incomparable de la constance et de la continuité dans le temps.

Le Kwango représente un vaste territoire de 100.000 km² dont la majeure partie des terres comptent parmi les plus pauvres du Congo belge. Le Gouvernement, soucieux du bien-être des populations défavorisées du Sud-Kwango, a décidé de mettre tout en œuvre pour trouver des solutions raisonnables de mise en valeur de ces terres. Une mission pédo-botanique de l'INÉAC s'est attachée, pendant l'année 1955, à l'étude et à la cartographie des sols et de la végétation de tout le Kwango au Sud du 5^e parallèle. Les résultats de cette mission paraîtront incessamment dans les publications de l'INÉAC.

La présente note complète les travaux de cette mission par quelques commentaires de portée générale et pratique.

La Station de l'INÉAC à Kiyaka, les trois centres d'essais locaux qui s'ouvriront bientôt dans le Sud-Kwango, et les Services de l'Agriculture de la Colonie auront la lourde responsabilité de mener à bien la mise en valeur agronomique des hauts plateaux du Kwango, actuellement incultes.

CHAPITRE I

MILIEU PÉDO-BOTANIQUE ⁽¹⁾

I. Géologie

Les formations géologiques du Kwango appartiennent aux deux grands systèmes du Kalahari et du Karroo.

Localement, sur le cours supérieur du Kwango et de la Wamba, apparaissent les formations précambriennes du complexe de base, constituées de gneiss, micaschistes, amphibolites et migmatites. Le système du Karroo, représenté par la série du Kwango, est constitué

(¹) Chapitre rédigé par M. R. DEVRED, Chef de la Division de Botanique de l'INÉAC, à Yangambi

de grès argileux tendres rouge brique. La base de la série montre un niveau conglomératique et le sommet en contact avec le Kalahari présente un début de silicification. Cette série date du Triasique supérieur.

Le système du Kalahari repose sur le Karroo par la série de Kamina, formation lenticulaire de sables très fins blanc rose et de calcédoines d'âge crétacique. La série des grès polymorphes fin secondaire ou mi-tertiaire débute par des grès durs, des grès cimentés et quartzitiques souvent silicifiés et, dans son niveau supérieur, des grès tendres et une légère silicification vers le bas. L'importance de cette série est de 50 à 90 m. La série des sables ocres mio-pliocène d'une épaisseur de 50 à 150 m recouvre entièrement les séries précédentes sur les plateaux. Elle est constituée de sables éoliens de couleur jaune en surface pour passer au jaune rougeâtre ou brun en profondeur.

II. Sols

Le matériel originel des sols du Kwango est représenté par des sables éoliens du Kalahari d'âges divers sur les plateaux et les replats de vallées, des éluvions ou colluvions de roches Karroo ou du complexe de base et des alluvions.

On distingue :

1. Les sables éoliens

a) *S I*

Sables Kalahari d'âge mio-pliocène déposés sur la pénéplaine mi-tertiaire. Ils occupent l'ensemble de la région des hauts plateaux du Kwango et comprennent les séries Gombe (*S I-2*), Kahemba (*S I-3*), Feshi (*S I-4*) et Dinga (*S I-5*).

b) *S II*

Sables Kalahari d'âge pléistocène inférieur et supérieur (*S III*) redéposés pendant l'interpluvial kagerien-kamasien. Ils se rencontrent sur les surfaces d'aplanissement des grandes vallées et dans les régions en contre-bas des plateaux (Sefu-Tembo) où ils reposent sur un soubassement Karroo. Les séries Panzi (*S II-1*), Sefu (*S II-2*) et Tembo (*S III-3*) appartiennent à ces sables redéposés.

c) *S IV*

Sables Kalahari formés à la fin pléistocène des séries Kimbau (*S IVa-3*) et Zamba (*S IVb-3*) se rencontrent sur les replats morphologiques le long des vallées.

2. Colluvions et éluvions

a) *Karroo*

Les colluvions et éluvions Karroo s'observent sur les pentes des grandes vallées, soit comme produits d'altération en place de la roche

(éluvions), soit comme produits transportés par ruissellement (colluvions).

Ils se distinguent en :

- Ko 1-6 : sablo-argileux — série Masapo;
- Ko 2-6 : sablonneux — série Wamba.

b) Complexe de base

Les colluvions et éluvions du complexe de base de la série Kilau (CB-6) sont représentées par des granits, migmatites et amphibolites aux environs immédiats des chutes Guillaume et dans la vallée de la Kilau.



Photos DEVRED

Fig. 1 et 2 — Deux vues des Chutes Guillaume sur complexe de base (Rivière Kwango)

3. Alluvions

Les alluvions sont limitées :

- a) aux sables blancs des vallées en auge ou complexe des sols hydromorphes;
- b) aux limons fluviaux du Kwango et de la Tungila;
- c) aux sables bruns dans la vallée du Kwango.

La composition granulométrique moyenne des sols classés par leur matériel originel est la suivante :

Fraction (μ)	S I	S II	Ko 1	Ko 2	C B
0- 2	5,8	5,9	37,2	13,9	39,8
2- 50	1,8	3,3	12,7	3,0	8,2
50- 100	16,6	14,0	19,2	21,3	9,3
100- 250	43,9	48,2	26,6	41,6	23,0
250- 500	27,8	25,2	4,0	15,6	10,5
500-1000	3,9	3,4	0,3	4,5	7,0
1000-2000					2,2

L'étude des sols sous l'angle pédo-génétique consiste à suivre l'évolution du profil à partir d'un matériel peu lessivé en fer et en matière organique jusqu'au profil fortement lessivé pour les sols zonaux et les conditions de drainage pour les sols intrazonaux. La description des sols est donnée dans la notice explicative de la Carte des Sols et de la Végétation du Kwango ⁽¹⁾.

Nous nous limiterons ici à quelques données pratiques concernant principalement la matière organique et la capacité d'échange des principales séries.

Les sols rouge jaunâtre humifères

a) Série Panzi (S II-1) : ± 50 t de carbone organique par hectare ⁽²⁾ et 3 m. e. ⁽³⁾ de capacité d'échange (arénosol);

b) Série Gombe (S I-2) : ± 50 t de carbone organique par hectare et 2,6 m. e. de capacité d'échange (aréno-régosol).

Les sols rouge jaunâtre peu humifères

Série Sefu (S II-2) : ± 30 t de carbone organique et 2,3 m. e. de capacité d'échange (aréno-régosol).

Les sols bruns acides tropicaux

a) Série Kabemba (S I-3)

— Variante humifère : 100 - 120 t de carbone organique par hectare;

— Variante dégradée : 50 - 80 t de carbone par hectare et 2,3 m. e. de capacité d'échange.

b) Série Tembo (S II-3)

— Variante humifère : 75 t de carbone organique par hectare;

— Variante dégradée : 30 t de carbone organique par hectare et 2,5 à 3 m. e. de capacité d'échange.

c) Série Kimbau (S IVa-3) : 60 - 80 t de carbone organique par hectare et 3 m. e. de capacité d'échange.

d) Série Zamba (S IVb-3) : 50 - 75 t de carbone organique par hectare.

Les sols bruns non lessivés ou régo-podzols

Série Feshi (S I-4)

— Variante humifère : 40 t de carbone organique par hectare;

— Variante dégradée : 70 t de carbone organique par hectare et 2,3 m. e. de capacité d'échange.

Les sols podzoliques

Série Dinga (SI-5)

Les sols rouges du Karroo — série Masapo (Ko 1-6) et Wamba (Ko 2-6) — et du complexe de base — série Kilau (CB-6) — sont les meilleurs sols du Kwango avec 3 à 7 m. e. de capacité d'échange.

⁽¹⁾ Cette carte sera publiée incessamment par l'INÉAC

⁽²⁾ Sur 1 m d'épaisseur

⁽³⁾ m. e. = milli-équivalents

III. Climat ⁽¹⁾

Le Sud-Kwango appartient au type climatique Aw de KÖPPEN (BULTOT, 1954 b).

On y observe une saison sèche dont la durée moyenne croît de 95 jours dans le Nord à près de 115 jours le long de la frontière méridionale. Elle débute en moyenne entre le 5 et le 10 mai dans le Sud, vers le 20 mai dans le Nord; les pluies réapparaissent aux environs du 20 août dans le secteur Nord-Est et vers le 31 août dans l'extrême Sud-Ouest (BULTOT 1954 a).



Photos DEVRED

Fig. 3 et 4 — Deux aspects de la vallée du Kwango; à gauche, gorge de la rivière (Chutes Guillaume); à droite, vallée plate

La lame d'eau annuelle est voisine de 1.500mm (BULTOT, 1954 b). Le régime pluviométrique annuel accuse une double périodicité, les maxima se situant en décembre et en avril, le minimum secondaire en janvier. La cote udométrique de décembre est de l'ordre de 235 mm.

Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 22 et 24°C; les maxima moyens s'élèvent de 25°C en saison pluvieuse à 31°C en saison sèche, tandis que les minima moyens s'abaissent respectivement de 17 à 13°C.

Le déficit de saturation de l'air à 12 h est voisin de 10 mb en saison pluvieuse mais peut atteindre de 15 à 20 mb en saison sèche.

L'insolation relative est de l'ordre de 40 % au cours des mois pluvieux et de 70 % durant les mois de juin, juillet et août.

(1) Données réunies par M. DESNEUX, Assistant à la Station de Kiyaka

IV. Végétation

Le paysage botanique du Kwango se partage en deux grands types de végétation. Les larges vallées, creusées par l'action érosive des réseaux hydrographiques dans les sols rouges, et les zones marginales effondrées sont occupées par une végétation forestière luxuriante, des jachères forestières et des savanes vigoureuses qui résultent de l'abattage et de la mise en culture. L'agriculture ne pose aucun problème particulier en dehors de l'application d'une bonne rotation et d'un repos suffisant des jachères. Le relief accidenté limite souvent les possibilités d'extension. Au Nord des 6^e et 5^e parallèles, les vallées considérablement élargies sont le siège d'exploitations de l'huile de palme, principale industrie agricole dans le Nord du Kwango.

En amont de leurs chutes sur les grès polymorphes, les vallées en forme d'auge parcourent les vastes plateaux de sables éoliens : domaine des pseudo-steppes, des forêts claires et des landes. Ces plateaux stériles et monotones de pseudo-steppes contrastent avec la forêt claire et la végétation forestière des vallées.

Les quelque 1.500 espèces végétales de la flore du Kwango sont réparties en un grand nombre de groupements et d'associations végétales sous divers types physiologiques.

A. Végétation aquatique et paludicole

Dans les mares, en forêts marécageuses ou pelouses humides des vallées en auge, nous rencontrons l'association à *Nymphaea*, tandis que l'association à *Pistia stratiotes* et *Lemna paucicostata* est largement développée le long des rives du Kwango.

B. Végétation semi-aquatique des bords des eaux

Dans la vallée de la Tungila s'étalent les vastes groupements à *Cyperus papyrus* et *Dryopteris gongylodes*. Des prairies aquatiques à *Echinochloa pyramidalis* et *Polygonum senegalense* et diverses formations de roselières forment des franges étroites le long des grandes rivières et principalement du Kwango.

Dans les vallées en auge, *Jardinea congolensis* et *Geniosporum rotundifolium* réalisent souvent avec *Cyrtosperma senegalensis* de larges prairies semi-aquatiques.

C. Végétation herbue des sols hydromorphes

Les vallées en auge étalées sur les grès polymorphes développent un ensemble d'associations végétales liées aux variations et à la profondeur de la nappe aquifère. Depuis les sols gorgés d'eau toute l'année en bordure des rivières jusqu'aux sols bénéficiant d'une période de ressuiement prolongée, se succèdent différents types de steppes humides parmi lesquels nous citerons :

— l'association à *Stipularia africana* var. *hirsuta* et *Heteranthoecia guineensis*,

- l'association à *Rhynchospora candida*,
- l'association à *Neurotheca longidens* et *Craterostigma latibracteatum*,
- l'association à *Scleria* sp. et *Dissotis thollonii*,
- le groupement à *Loudetia vanderystii* et *Panicum microthyrsum* au sein duquel plusieurs associations végétales restent à définir.



Photo P. STANER

Fig. 5 — Environs de Kiyaka. Savanisation des forêts par cultures trop fréquemment répétées sur les mêmes sols et dont la régénérescence est rendue impossible par les feux de brousse ; apparition d'un couvert homogène d'*Imperata cylindrica*

D. Végétation chasmophytique des grès polymorphes

Elle colonise les anfractuosités des roches et est adaptée à des alternances brusques d'aridité et d'humectation, de réchauffement et de refroidissement soudains. On y rencontre *Euphorbia* et *Dissotis seretii* avec *Bulbostylis angolensis*.

E. Végétation pionnière des éboulis meubles

Les ravins et criques d'effondrement sont colonisés par des draperies de *Dicranopteris linearis* et *Lycopodium cernuum*.

F. Végétation nitrophile et post-culturelle

La mise en culture est suivie d'une végétation essentiellement temporaire, nitrophile et rudérale :

- jachère à *Pennisetum polystachyon* et *Coreopsis oligoflora*;
- jachère à *Rhynchelytrum roseum* après culture de manioc et millet sur les hauts plateaux;
- jachère à *Digitaria polybotria* et *Eragrostis congesta* sur les anciens emplacements de villages dans le Sud du Kwango;
- jachère à *Hyparrhenia confinis* dans la région des « Mabete » ⁽¹⁾ (Panzi); savane à *Imperata cylindrica*; jachère à *Pteridium aquilinum* et
- jachère à *Pteridium aquilinum* subsp. *caudatum* dans les vallées sur sol Karroo.

G. Végétation des savanes arbustives, herbeuses et pseudo-steppes

a) Les savanes arbustives et arborées

- association à *Sterculia quinqueloba* et *Andropogon gabonensis* sur sol Karroo des « Mabete » ;
- association à *Beckeropsis uniseta* et *Desmodium velutinum* sur sol Karroo des grandes vallées;
- association à *Entadopsis abyssinica* et *Panicum maximum* sur limon fluviatile du Kwango;
- association à *Hyparrhenia diplandra* et *Aframomum stipulatum*, densément boisée en *Dialium englerianum* et *Hymenocardia acida* sur sols épuisés dans les grandes vallées;
- association à *Erythrophleum africanum* et *Hyparrhenia diplandra*.

Cette dernière association groupe provisoirement divers types de savanes largement répandues à travers tout le Kwango. Dans l'aire d'extension de la forêt claire, cette association, appelée « Mikosso », résulte de la mise en culture de la forêt zambézienne. Ailleurs, l'association, qui porte le nom de « Mikwati », englobe toutes les savanes arbustives à dominance de *Erythrophleum africanum*, parmi lesquelles nous citerons :

1° « Mikwati » des sols rouge jaunâtre humifères de Panzi :

- a) savane arbustive à *Combretum mechowianum* et *Loudetia arundinacea* : sur profil normal;
- b) savane arbustive à *Terminalia sericea* et *Elymandra androphila* : sur profil en voie de dégradation;
- c) savane arbustive à *Annona chrysophylla* et *Loudetia demeusei* : sur profil dégradé;
- d) savane arbustive à *Hymenocardia acida* et *Ctenium newtonii* : sur profil très dégradé.

(1) Mabete : région déprimée du bassin de la Tundwala-Wamba

2° « Mikwati » des sols rouge jaunâtre et bruns humifères de la région Sefu-Tembo : savane arbustive à *Tristachya nodiglumis* et *Dicentomis fastigiata*.

3° « Mikosso » des sols bruns acides tropicaux de Kahemba : association à *Erythrophleum africanum* et *Hyparrhenia diplandra*.

4° « Mikwati » des sols rouge jaunâtre et bruns acides tropicaux sur sable type Kalahari des sols bruns acides tropicaux de Kimbau et des sols Karroo dégradés.

a) association à *Erythrophleum africanum* et *Hyparrhenia diplandra*, faciès à *Dialium englerianum* le long des grandes vallées guinéennes;

b) association à *Erythrophleum africanum* et *Hyparrhenia diplandra*, faciès à *Hymenocardia acida* et *Rhynchelytrum amethysteum*.



Photo P. STANER

Fig. 6 — Environs de Kindare. Savanisation des forêts par cultures trop fréquemment répétées sur les mêmes sols et dont la régénérescence est rendue impossible par les feux de brousse

b) Les savanes herbeuses

1. Association à *Hyparrhenia dissoluta* et *Hyparrhenia filipendula* sur les replats morphologiques;

2. Association à *Hyparrhenia pachystachya* et *Ctenium newtonii* (GERMAIN, INÉAC, 1949) sur les sols bruns de la région de Kenge;

3. Association à *Loudetia arundinacea* et *Scleria canaliculato-triquetra* sur la variante plus humifère des sols bruns au Nord du 6^e parallèle.

c) *Les pseudo-steppes*

Association à *Aristida vanderystii* et *Buphane disticha* sur toute l'étendue des sables bruns non humifères et dégradés des hauts plateaux et divers faciès correspondant à une régression récente des forêts claires.

H. Végétation des forêts claires tropophiles

1. Association à *Fulbernardia paniculata* et *Brachystegia longifolia*

a) sous-association type, étendue sur les sols bruns acides tropicaux de Kahemba.

— variante à *Brachystegia spiciformis* var. *mpalensis* sur pente le long des forêts marécageuses.

b) sous-association à *Cryptosepalum pseudotaxus* et *Uapaca gossweileri* sur les sols en voie de dégradation et le long des sols hydro-morphes exondés.

2. Association à *Marquesia macroura* et *Uapaca nitida* var. *nsambi*

a) sous-association type sur les sols bruns humifères, variante plus humifère de Tembo, les ruptures de pente entre plateau et zone effondrée des bassins de la Wamba, du Kwango et de la Lukwila-Laonge et dans les ravins et têtes de sources de l'aire d'extension de l'association précédente.

— faciès type : à Panzi-Mayaba-Wamba-Lukwila.

— faciès à *Uapaca nitida* var. *nsambi* f. *latiuscula* sur les sols bruns humifères dégradés de la région de Panzi.

b) sous-association à *Berlinia giorgii* avec *Uapaca nitida* var. *nsambi* f. *acuta* dans toute l'aire d'extension des « Matumbi » de l'entre Kwenge-Wamba entre les 6^e et 7^e parallèles Sud.

— faciès à *Monotes hypoleucus* sur les sols dégradés des « Matumbi », en bordure de la zone des steppes.

c) sous-association à *Brachystegia wangermeeana* et *Brachystegia spiciformis* var. *kwangensis*. Cette sous-association représente la « Mabwati » au Nord du 6^e parallèle Sud entre la Wamba et le Kwenge.

— variante à *Uapaca gossweileri*;

— variante à *Uapaca nitida* var. *nsambi* et *Uapaca sansibarica*.

Ces deux variantes constituent des cordons pare-feu autour des îlots des « Mabwati ».

I. Végétation des steppes buissonnantes

La dégradation ultime des forêts claires se présente sous l'aspect de steppes buissonnantes constituées d'arbustes rabougrés et d'une

strate herbeuse courte et fermée, principalement à suffrutex, à chaméphytes ligneux et à géophytes.

1. Association à *Loudetia densispica* et *Protea* aff. *goetzeana*

Elle succède par dégradation à la forêt claire et se rencontre par plages parfois très étendues dans toute l'aire d'extension de la forêt claire au Sud du 7^e parallèle.

2. Association à *Cryptosepalum* sp. et *Philippia benguellensis*

Cette association est la formation ultime de dégradation de la xérosère; elle correspond à des profils tronqués aux abords de Mazinda.



Photos DEVRED

Fig. 7 (à gauche) — *Philippia benguellensis* en savane

Fig. 8 (à droite) — Aspect de la savane herbeuse

J. Végétation forestière de terre ferme

1. Les forêts denses humides sempervirentes

Elles occupent les grandes vallées sur sol Karroo jusqu'au parallèle Sud 5° 30'.

— forêt à *Gilbertiodendron dewevrei*;

— forêt à *Brachystegia laurentii* et *Diospyros hujae*.

2. Les forêts denses humides semi-caducifoliées

Ces forêts couvrent les grandes vallées sur Karroo et les parties remaniées par des sables Kalahari.

— Forêt à *Hymenostegia mundungu* et *Anonidium mannii*;

— Sous-type à dominance de *Scorodophloeus zenkeri* et *Cynometra hanki* (variété *typicum*);

— Sous-type à *Anthonothea gillettii* sur les plateaux sablonneux Kalahari constitue les massifs témoins de l'ancienne forêt guinéenne sur l'étendue de la variante humifère de la série Feshi;

— Forêt à *Marquesia acuminata* et *Pteleopsis diptera*.

Cette forêt occupe toute la partie nord du bassin hydrographique de la Tundwala-Zamba et une partie de la Wamba.

3. Les forêts secondaires, jachères et recrues forestiers

Partout, dans la forêt dense humide, on rencontre, sur des étendues parfois très importantes, divers stades de la forêt de remplacement depuis les jachères et recrues jusqu'aux vieilles forêts secondaires.

— Alliance du *Pycnantho-Fagarion*

Elle englobe différentes associations des forêts secondaires.

— Forêt à *Gaertnera paniculata* et *Syzygium benguelense*

Ces forêts appelées « Bisangi » sont largement étendues dans l'entrée Kwango-Wamba de Dinga à Kenge.

— Forêt à *Baphia laurentii* et *Thomandersia butayi*

Cette forêt décidue s'installe sur les ruptures de pentes abruptes entre les plateaux Kalahari et les grandes vallées Karroo à hauteur du 5^e parallèle Nord.

— Association à *Trema orientalis*;

— Association à *Musanga cecropioides*.

K. Végétation forestière des sols hydromorphes

Ces forêts sont au premier chef influencées par la hauteur et la périodicité des fluctuations de la nappe aquifère, l'atterrissement, l'alluvionnement et le ressuiement.

1. Les forêts ripicoles colonisatrices

— Forêt à *Uapaca heudelotti* et *Malouetia bequaertiana*

Elle se développe le long des grandes rivières à eau courante de la région guinéenne.

— Association à *Alchornea cordifolia*

2. Les forêts riveraines

Elles sont représentées par des fragments d'associations appartenant à l'ordre des *Lanneo-Pseudospondietalia*.

3. Les forêts marécageuses

Elles s'installent sur les sols gorgés d'eau dans les bas-fonds sans exutoire des vallées guinéennes, et s'étalent largement sur les sols hydromorphes des vallées en auge dans la région soudano-zambézienne.

— Forêt à *Newtonia devredii* et *Uapaca guineensis*, le long des vallées en auge au Sud du 6^e parallèle Sud;

— Forêt à *Mitragyne stipulosa* et *Sarcophrynium schweinfurthianum*;

— Forêt à *Alstonia gillettii* et *Macaranga rosea* sur sol gleyforme et marécageux du Karroo;

— Forêt à *Xylopia rubescens* et *Syzygium* aff. *giorgii* aux têtes de source des vallées en auge dans la région de Kenge;

— Groupement à *Raphia laurentii* sur les sols marécageux;

— Groupement à *Pandanus* sp. sur les affleurements de grès polymorphes le long des rivières à courant rapide.

V. Cartes des sols et de la végétation

La région cartographiée intéresse le Kwango au Sud du 5^e parallèle délimité à l'Ouest par le fleuve Kwango, à l'Est par la Loange et au Sud par la frontière de l'Angola portugais.

Ce vaste territoire couvre une superficie de 97.600 km². La carte de reconnaissance des principaux types de sols et de végétation a été établie au 1/1.000.000.

Le fonds topographique de la carte administrative et politique de la Province de Léopoldville a été utilisé pour la carte de reconnaissance générale.

CHAPITRE II

MILIEU HUMAIN ET AGRICOLE (1)

I. Ethnographie

Le Kwango, d'une population totale de 1.490.334 âmes, s'étend sur une superficie de ± 169.000 km². Administrativement, le Kwango est divisé en deux districts, groupant chacun cinq territoires.

Dans le District du Kwilu, la densité de population s'élève à 13 habitants par km², tandis qu'elle ne dépasse pas 4,9 pour le District du Kwango.

Les principales races sont les Bayaka à l'Ouest, les Basuku et Basonge dans le centre, les Bapende et Bambunda à l'Est dont les populations débordent jusque dans la Province du Kasai, les Batshioko et Balunda dans le Sud-Est et le Sud, et les Baholo dans l'extrême Sud-Ouest. Au Nord, vers le 5^e parallèle, on rencontre principalement les Bambunda à l'Est, les Bambala au centre et les Bayaka à l'Ouest.

Il n'y a guère plus de deux siècles que ces races occupent le pays. Leur habitat primitif était l'Angola. Elles émigrèrent, fuyant l'invasion et la domination des Balunda ainsi que les chasseurs d'esclaves. La poussée vers le Nord des Batshioko, mélange de différentes peuplades de l'Angola qui occupent actuellement le Territoire de Kahemba et le Sud du Kasai, date d'un siècle à peine. La supériorité en armes (arquebuses) a permis aux Batshioko de s'installer chez les Bapende qui, dominés un certain temps, sont parvenus à les repousser sur les terres stériles de l'extrême Sud. L'arrivée des Européens a arrêté l'émigration et stabilisé les peuplades dans leur habitat actuel.

Le tableau I, ci-contre, donne la répartition des populations par territoire avec leur densité moyenne et les principales races.

(1) Chapitre rédigé par M. R. HARDY, Directeur de la Station expérimentale de l'INÉAC, à Kiyaka

TABLEAU I
Répartition des populations par territoire avec leur densité moyenne et les principales races

	Adultes		Enfants		Total général	Superficie par km ²	Densité au km ²	Races principales
	Hommes	Femmes	Garçons	Filles				
<i>District du Kwango</i>								
Territoire de :								
Kenge	21.731	31.441	33.466	32.732	119.370	1.900	6,28	Bayaka, Batshamba, Bambala, Bangongo, Bahungana
Popokabaka ...	15.755	19.681	20.067	20.468	75.791	10.000	7,59	<i>Bayaka</i>
Kasongo-Lunda	24.060	31.209	32.158	32.070	119.497	26.000	4,59	<i>Bayaka</i> , Baholo
Feshi	14.616	21.247	17.784	18.108	71.755	18.000	3,98	<i>Basuku</i> , Basonde, Bapende
Kahemba	12.777	15.324	14.457	12.981	55.539	20.000	2,77	Batshioko, Balunda
Total du district .	88.939	118.902	117.932	116.350	442.132	93.000	4,75	
<i>District du Kwilu</i>								
Territoire de :								
Gungu	54.737	69.458	51.360	47.299	222.854	15.000	14,85	Bapende, Bakweso, Bambunda, Bahongo
Idiofa	58.709	68.565	56.516	50.318	234.108	20.000	11,70	Bambunda, Bapende
Kikwit	61.151	75.697	68.819	64.596	270.263	12.000	22,52	Bahongo, Bandinga, Bangoli
								<i>Bambala</i> , Bambunda, Bayanzi, Bamputu, Bangongo, Bapindi, Basongo, Bahungana
Masi-Manimba	45.814	62.296	52.061	50.626	210.797	14.000	15,05	<i>Bambala</i> , Bangongo, Bayanzi, Basongo
Banningville ...	20.569	30.084	30.565	28.962	110.180	18.000	6,12	<i>Baboma</i> , Bayanzi
Total du district .	240.980	306.100	259.321	241.801	1.048.202	79.000	13,26	

Ces deux districts présentent un intérêt évident par l'importance de leurs populations, soit 1,5 million d'habitants pour une superficie de 5,7 fois l'étendue de la Belgique. Il semble paradoxal de constater, dans une région aussi peu fertile, un indice de population nettement supérieur à celui de la plupart des autres régions de la Colonie.

La répartition en est cependant très inégale.

La forte densité de population, de plus de 18 habitants par km² dans les territoires de Masi-Manimba et Kikwit, s'explique par l'exploitation de palmier à huile tandis qu'au Sud du 6^e parallèle, elle atteint rarement 6 à 7 habitants au km² et est bien souvent inférieure à 1-2 habitants au km².

Si, en de nombreuses circonstances, la répartition humaine s'explique malaisément, dans le cas présent le parallélisme des facteurs physiques et du degré d'occupation des terres est symptomatique.



Photo P. STANER

Fig. 9 — Village Tshakala, à 50 km de Kimbau (race Basuku), village caractéristique des plateaux du Kwango; sable blanc (Kalahari)

II. Agriculture indigène

1. En vallées

Véritables gîtes agricoles, les vallées de terre rouge à climat forestier ont leur économie dominée par l'exploitation des palmeraies spontanées. Celles-ci se créent, subsistent et s'étoffent grâce à

l'homme qui, par ses cultures vivrières successives, dégage les semis naturels dont il a favorisé l'installation par un premier abattage de la forêt.

Par suite des cultures économiques (fibres momentanément en régression et maïs) et des besoins accrus en vivres des centres, l'indigène a accéléré le processus d'exploitation de son capital de bons sols sous forêt et utilisé la palmeraie naturelle au maximum par de longues rotations et de courtes jachères.

Le sol maltraité s'épuise, les graminées s'installent, les feux de brousse sévissent, la forêt s'amenuise dangereusement, la palmeraie régresse et tend à disparaître au profit de la savane.



Photo P. STANER

Fig. 10 — *Environs de Kiyaka. Savanisation des forêts; les palmiers Elaeis sont improductifs du fait des feux saisonniers*

Poussée par des contingences économiques et démographiques, du stade extensif, conservateur, à celui de l'exploitation accélérée et de la destruction des forêts, des palmeraies et des sols, l'agriculture indigène est encore actuellement une agriculture de cueillette et d'écramage.

L'intervention de l'homme dans cette économie agricole se limite à une aide momentanée pour l'abattage forestier, à la culture des fibres et avant tout à la récolte des fruits de palme.

Sur la femme repose toute la culture, la production et la vente des produits vivriers.

Les principales cultures sont le manioc, le maïs, les courges en association culturale de 4 ans et plus; les arachides, le plus souvent en monoculture, entrent parfois dans la rotation.



Photo P. STANER

Fig. 11 — *Femmes Baholo devant leurs huttes (Chutes Guillaume)*

2. Sur les plateaux

L'agriculture indigène sur les plateaux est une agriculture de subsistance. Son système et ses méthodes sont profondément induits par l'écologie, l'édaphisme et la morphologie de la région. Elle est essentiellement nomade, se cantonnant dans la mesure du possible aux versants et replats des vallées en auge et aux dépressions, là où le niveau de la nappe phréatique est le plus proche de la surface. Elle est de plus l'apanage exclusif des femmes, l'homme intervenant uniquement pour l'abattage des arbres dans la région à forêts claires.

La pauvreté des réserves minérales et organiques d'une part et la mauvaise structure des sols d'autre part, rendent leur exploitation peu rentable, de production médiocre, n'admettant que la culture d'espèces peu exigeantes (manioc, millet, courges, voandzou) et de

faible valeur alimentaire. De là découle l'obligation de compenser ce manque de fertilité par l'extension des surfaces pour assurer le minimum des besoins alimentaires.

La culture en billons larges et de longueur réduite, disposés suivant la pente, est le mode le plus usité. L'incinération de la savane avant le défrichement est la règle car aucun entretien cultural n'est pratiqué. La densité d'occupation de la surface défrichée ne dépasse pas 50 %.



Photo P. STANER

Fig. 12 — *Environs de Kasongo-Lunda ; érosion sur sol de plateau non cultivé mais soumis périodiquement aux feux courants*

Hormis l'arachide, qui constitue une culture monophytique sur les anciens emplacements de villages et sur les pentes à la limite des marécages ou dans le thalweg des vallées sèches, les associations culturales manioc, courges, voandzou et parfois haricots sont communes.

Il n'y a pas à proprement parler de rotation sauf dans certaines régions où le millet succède au manioc. La jachère est de très longue durée.

L'outillage, des plus rudimentaires, se limite, pour la femme, à la houe en éventail à manche court et, pour l'homme, à la machette.

III. Programme agricole

En vue de la mise en valeur du District du Kwango, région sans économie agricole, un programme de plantes industrielles arborescentes a été élaboré pour les vallées du Kwango et de la Wamba dans différents territoires.

En Territoire de Kenge : dans les vallées de la Wamba, du Kwango et de l'Inzia : 2.800 hectares de caféiers et palmiers.

En Territoire de Popokabaka : sur la rive gauche du Kwango, dans les vallées de la Lubishi, de la Bengu, de la Pwasa et la région d'Ikomba : 1.200 hectares de palmiers et 109 hectares de caféiers.

En Territoire de Kasongo-Lunda : dans la vallée de la Wamba : 500 hectares de caféiers; dans la région des « Mabete » : création d'une station d'élevage bovin dite de la « Kiama ».

En Territoire de Feshi : sur la rive droite de l'Inzia : 100 hectares de caféiers; intensification de la pisciculture.

En Territoire de Kahemba : dans les « Mabete » : 54 hectares de caféiers; création d'un centre d'essais apicoles à la « Tshilualua ».

Ce programme a débuté depuis plus d'un an et sera terminé pour 1958.

Pour le District du Kwilu où le pourcentage des sols de vallées en Karoo est plus important, le programme vise à :

- établir le bilan des possibilités en terres dans les régions actuellement surpeuplées ou le paraissant;
- procéder à l'aménagement des palmeraies naturelles, à leur enrichissement et ensuite à leur lotissement;
- poursuivre l'étude des méthodes culturales en savane pour les plantes vivrières;
- entreprendre l'étude des possibilités de mise en valeur de la région Nord, voisinant Banningville.

IV. Activité de la station de Kiyaka ⁽¹⁾

La Station étend présentement ses recherches :

- aux plantes vivrières et économiques annuelles;
- aux plantes industrielles arborescentes : palmier à huile et caféier Robusta;
- à l'élevage bovin et, sous peu, à l'aviculture.

A. Recherches sur l'amélioration des plantes

1^o Maïs

1. Céréales

Une centaine de variétés ont été testées en essais comparatifs durant quinze campagnes successives; une population locale Kahila

⁽¹⁾ Cfr. Note détaillée « *Activité de la Station de Kiyaka de 1948 à 1953* » Bull. Inf. INÉAC, III, pp. 1-36 (1954)

épurée s'est montrée régulièrement supérieure en vallée et sur le plateau; résultat confirmé par des essais locaux au Kwango et au Kasai. La diffusion de cette variété, reconnue par ailleurs excellente du point de vue technologique, va être entreprise dans le Nord-Kwango et dans certaines régions du Kasai. A Kiyaka, sur les sols de plateau, les rendements peuvent atteindre 800 à 1.000 kg/ha de graines.

Une sélection généalogique et l'expérimentation culturale se poursuivent.

2° *Mil à chandelles*

De nombreuses introductions ont permis de commencer une sélection généalogique au sein d'un millier de lignées en vue de la création de populations synthétiques.

3° *Riz*

En savane de plateau, toutes les variétés testées ont des rendements insuffisants.

Les mêmes variétés donnent sur défrichement, en couloir forestier de vallée, des récoltes de 3 à 3,5 tonnes de paddy à l'hectare, un tiers environ du rendement est constitué par un « regain » obtenu par recépage après la première récolte.

En vallée, les rendements sont de l'ordre de 2,5 tonnes sur recru forestier et de 1,5 tonne environ en savane.

2. Légumineuses

1° *Arachides*

Les essais comparatifs poursuivis pendant six ans ont porté au total sur près de 250 variétés locales et étrangères; ils ont permis de mettre en évidence la supériorité de la variété A 28 qui sera diffusée.

Sur les terrains de plateau, la culture de l'arachide n'est normalement possible que dans certains gîtes agricoles de surface limitée, comme les anciens emplacements de village (Yumbu); ailleurs, l'échec est quasi certain. Les recherches effectuées à Kiyaka dans le but de permettre l'extension de cette culture, très rentable certaines années pour l'indigène, ont abouti à un résultat positif : un chaulage à raison de 500 kg/ha au moment des semis permet d'obtenir, en terrain de savane ne convenant pas coutumièrement pour l'arachide, des rendements de l'ordre de 500 kg et plus d'amandes sèches à l'hectare.

Les semis précoces et peu profonds (3-4 cm) donnent les meilleurs résultats.

L'application d'engrais complets avec ou sans oligo-éléments ne paraît pas rentable dans les conditions des plateaux.

Les essais actuels s'orientent vers la recherche de la dose minimum de chaux à appliquer dans les terrains délaissés par l'indigène pour la culture de l'arachide; un essai factoriel N-P-K est en cours sur ces terrains et dans un gîte à arachides.

2° *Voandzou*

Le programme de la Station comporte des introductions des territoires français d'Afrique, des essais comparatifs et une sélection généalogique au départ de matériel local.

La meilleure variété actuelle est la « Kahemba brune » qui, en tête de rotation, donne une récolte de l'ordre de 700 kg/ha de graines.

3° *Soja*

Vu le peu de succès de cette culture en milieu indigène, la Station recherche actuellement les meilleures variétés convenant comme culture de sidération.

4° *Haricots*

Le *Phaseolus angularis* donne les meilleurs résultats en vallée et sur plateau; il n'est toutefois guère apprécié de l'indigène.

Les meilleurs *Vigna* leur sont légèrement inférieurs en productivité avec un rendement moyen de l'ordre de 1/2 tonne. Actuellement plus de 130 lignées sont encore en comparaison.

Des haricots blancs de l'Angola sont à l'étude.

3. Plantes féculentes

1° *Manioc*

D'une centaine de variétés étrangères et locales mises en compétition depuis plusieurs années, six se sont révélées régulièrement plus productives et pourront subir les épreuves d'adaptation locale.

En vue de créer un matériel amélioré, notamment quant à la résistance à la mosaïque, une sélection a été entreprise à partir de milliers de clones différents issus de graines hybrides.

La variété Ntolili, une des meilleures de la Station, s'est montrée remarquablement adaptée aux conditions défavorables de croissance dans le Territoire de Kahemba où sévissaient la mosaïque et la fumagine (rendement: 12 tonnes à 18 mois, contre 3 à 5 tonnes pour les variétés locales). A partir des boutures produites par la Station (située à 250 kilomètres), cette variété est présentement multipliée sur une grande échelle pour remplacer progressivement les variétés indigènes.

Sur les terrains de Kalahari, il est contre-indiqué de commencer l'arrachage du manioc avant le quinzième mois.

2° *Igname*

Une variété à chair rouge, à rendement élevé (15 t sur le plateau) et trois variétés à chair blanche, moins productives mais très appréciées de l'indigène, ont été maintenues parmi soixante-cinq introductions.

3° *Patate douce*

L'étude comparative des variétés introduites n'est pas terminée.

4. Plantes alimentaires diverses

Les courges, le tournesol, le sarrasin et certains légumes indigènes font l'objet d'observations et d'essais.

5. Plantes économiques diverses

Depuis sa création, la Station s'est intéressée aux possibilités culturelles de diverses plantes économiques telles que tournesol, sésame, ricin, carthame et karité dans le groupe des oléagineux; cotonnier, agave, *Urena*, *Triumfetta*, *Abroma* et *Hibiscus* dans celui des fibres; mûrier, tabac, *Asclepias*, *Landolphia* et bambous dans celui des plantes diverses. Récemment, *Anacardium occidentale* et *Rauvolfia nana* ont été mis en observation.

La plupart de ces plantes sont inadaptées aux conditions des plateaux et y végètent péniblement (bambous).

Les recherches se poursuivent actuellement sur le cotonnier, les arachides et le ricin.

1° Cotonnier

La fonte des semis, très prononcée sur les terrains de plateau, peut être jugulée par une simple application de chaux à la dose de 500 kg/ha sur des bandes de 10 cm de largeur chevauchant les lignes de semis; les fongicides classiques n'ont donné aucun résultat, ce qui porte à croire que la fonte constatée n'est pas d'ordre pathologique.

La mise au point d'un système de culture sur bandes enrichies est à l'étude; le principe est d'enrichir des bandes de terrain de 1 m de large aux dépens de la végétation herbacée et de la terre des surfaces situées de part et d'autre de la bande, et cela sur une largeur pouvant varier de 0,50 à 2 m; les premiers résultats sont encourageants : 300 à 400 kg/ha de coton-graines.

D'autres essais sont en cours : comparaison de variétés, époque de défrichement et de labour; mode de semis; traitement de la matière végétale accumulée; type de fumure économique.

2° Arachides

Voir précédemment.

3° Ricin

Sur les trente-six variétés introduites, quatre sont maintenues en observation sur les terrains de plateau.

L'effet d'un léger chaulage, notamment sur la réussite de la levée, a été mis en évidence; d'autres observations sont nécessaires.

6. Palmier à huile

Le groupe du palmier à huile de la Station a entrepris, au départ de matériel local, une sélection généalogique en vue de la création d'un type adapté aux conditions écologiques particulières du Kwango-Kasai; ce matériel sélectionné permettra de faire passer les rendements moyens des plantations de 500 kg/ha d'huile à 1.500 kg environ,

notamment grâce à une amélioration sensible du taux d'extraction sur régimes (23 à 25 %).

En collaboration avec les Huileries du Congo Belge, des expériences culturales sont également en cours; elles portent notamment sur des techniques de plantation (sélection en place et densité) et des essais de fumure minérale avec oligo-éléments.

7. Caféier

Les huit meilleures clones de Yangambi ont été introduits et comparés en forêt et en savane de vallée en voie de recolonisation. Ces essais permettront dans quelques années de déterminer les lignées les mieux adaptées aux conditions écologiques particulières des grandes vallées du Kwango.

8. Élevage

Un noyau de bétail Ndama a été introduit en novembre 1955 sur le plateau (Kalahari) identique, par sa flore graminéenne et la pauvreté de ses sols, aux immenses étendues de savanes steppiques du Sud-Kwango.

L'essai initial a pour but d'étudier les conditions dans lesquelles un bétail, de type rustique et de format moyen, pourrait trouver une ration énergétique suffisante en broutant la végétation naturelle traitée par brûlage ou par fauchage, tout supplément de fourrage ou de sous-produits industriels étant exclu. Afin de dégager avec plus de précision la valeur énergétique réelle de cette savane steppique, les minéraux qui pourraient y faire défaut sont distribués au bétail, sous forme de blocs à lécher; dans le même but, les bêtes sont traitées préventivement contre les tiques et la maladie du sommeil.

L'évolution des pâtures du point de vue floristique et bromatologique est étudiée.

Ultérieurement, l'essai portera sur les possibilités d'améliorer les pâturages par l'introduction de graminées susceptibles de s'adapter aux conditions drastiques de croissance sur les plateaux. Les premiers résultats de cet élevage sont très prometteurs.

B. Recherches sur les techniques culturales

1. Les rotations

En savane de vallée

Le type de rotation « arachides-maïs-manioc » est le plus rentable.

Le manioc en tête de rotation a un effet déprimant peu marqué sur la culture suivante mais assez sensible sur les cultures ultérieures.

En forêt

Le riz, en ouverture de rotation sur défrichement forestier, est la culture tout indiquée.

Le maïs et surtout l'arachide donnent de meilleurs résultats en seconde culture.

En savane de plateau

On peut à peine parler de rotation, vu les faibles possibilités agricoles de ces terrains; deux cultures successives suffisent en général à épuiser le potentiel productif momentané, de là le principe : rotations courtes, jachères longues.

Le voandzou doit venir en tête de rotation.

Le millet ne peut se cultiver qu'en arrière-saison; il convient parfaitement pour terminer un cycle cultural.

La succession manioc-graminées (millet, maïs) convient en général.

2. Les jachères

En vallée, la jachère forestière paraît le mieux répondre à la vocation des sols; les récoltes obtenues après défrichement sur recru forestier sont nettement plus importantes et plus homogènes que celles obtenues après abattage d'une vieille forêt.

Pour les jachères et cultures améliorantes, *Pennisetum purpureum*, *Moghania rhodocarpa* et *Crotalaria usaramoensis* semblent convenir.

En plateau, la jachère naturelle s'installe et évolue lentement; les niveaux de fertilité sont si bas, les terres si légères qu'une exploitation un peu trop intensive, un travail du sol trop poussé, un manque de mesures antiérosives peuvent entraver la reconstitution du sol, même à longue échéance.

Plus de quarante espèces ont été cultivées sur les terrains de plateau de la Station aux fins de connaître leurs possibilités, pour couvrir le sol et constituer un engrais vert ou une culture améliorante. Le millet donne en deux mois une grande masse végétale qui peut être enfouie comme engrais vert. Un *Hibiscus* indigène (ngay-ngay) et un *Tephrosia* donnent satisfaction comme plantes de couverture temporaire (12 à 18 mois); le *Moghania rhodocarpa*, semé densément, peut constituer une jachère artificielle.

3. La fumure minérale et organique

L'apport de compost donne des résultats certains mais ne peut être généralisé en milieu indigène sur de grandes surfaces; il faut trouver ou fabriquer sur place la matière organique. La pratique de l'engrais vert et celle de l'enrichissement de billons au détriment des bandes de terrain adjacentes constituent donc des méthodes qui, dans les conditions actuelles, offrent le plus d'intérêt. La mise au point d'une technique d'élevage de gros bétail sur les plateaux permettra peut-être l'application d'un système de « mixed farming » susceptible de donner quelque valeur agricole à ces terrains déshérités.

La fumure minérale sur terrain légèrement amendé (500 kg de chaux) donne des résultats positifs malgré la grande perméabilité et l'absence de complexe adsorbant des sols; proportionnellement au

témoin non fumé, les rendements sont parfois plus que décuplés (arachides); quantitativement, ils sont le plus souvent encore insuffisants pour laisser un bénéfice, et cela en raison du prix élevé des engrais et de la faible valeur économique du produit cultivé (arachides, maïs, *Urena*).

La solution du problème est toute tracée : d'une part réduire le coût des engrais et étudier les doses minima à appliquer, d'autre part valoriser les produits agricoles et trouver une culture plus rentable.

4. Le chaulage

Le chaulage très léger (500 kg/ha) des terres de plateau a permis non seulement de juguler une fonte des semis caractéristique chez l'arachide, le cotonnier et le ricin, mais aussi d'augmenter les rendements dans une proportion sensible, notamment pour les arachides. L'amendement a également un arrière-effet sur une culture de manioc ou d'arachides.

L'action de la chaux pourrait s'expliquer par la neutralisation, la stabilisation des matières humiques qui sont facilement entraînées tant que leur réaction est acide; elle favoriserait aussi l'assimilation de certains éléments et surtout l'activité microbienne dans le sol; bien qu'une action dégradante de la chaux ne puisse guère se marquer, à priori, avec de si faibles doses, les essais de chaulage sont contrôlés par des analyses pédologiques.

5. Essais divers

L'époque idéale de préparation des sols pour les semis varie suivant les cultures : maximum deux mois avant les semis pour les arachides; pour l'*Urena*, deux à quatre mois; immédiatement avant les semis pour le cotonnier.

Après défrichement sur savane de plateau, l'incinération des matières végétales donne en général de meilleurs résultats que leur enfouissement.

C. Activités diverses

1. Collection de graminées

Une collection agrostologique est en voie de constitution sur les terrains de vallée et de plateau. L'introduction de deux types de bambous locaux, à proximité de surfaces réservées à l'élevage, se solde par un échec malgré les soins apportés; la hauteur des plants ne dépasse pas 1,50 m en moyenne après trois ans; la végétation reste souffreteuse. *Bambusa vulgaris* est manifestement inadapté aux conditions de culture dans les savanes des plateaux Kalahari; d'autres espèces seront introduites.

2. Pisciculture

La Station dispose actuellement, dans une vallée tributaire du Kwilu, de neuf viviers de divers types, couvrant au total 1 hectare environ.



Photo P. STANER

Fig. 13 — *Essai de plantation de bambou sur sol de plateau; résultat après 3 ans*

Les viviers de production donnent, après un an, des rendements variables suivant le genre d'alimentation distribuée; de 20 à 30 kg de poissons frais à l'are avec une distribution journalière de 2 kg environ de feuilles de manioc, les rendements peuvent passer à 40 kg avec un supplément de quelques kilos de déchets de magasin vivrier.

3. Station de Vuamba (lez-Kimbau)

L'INÉAC assure depuis trois ans le contrôle technique de la Station d'Adaptation Locale (S. A. L.) de Vuamba (Kimbau).

Les résultats obtenus confirment, dans 90 % des essais, ceux obtenus à Kiyaka; une zone de multiplication de matériel sélectionné a été annexée à cette Station.

4. Essais locaux

La Station organise, dans différents territoires du Kwango-Kwilu, des essais locaux sur maïs, arachides et cotonnier; les résultats corroborent en général ceux obtenus à Kiyaka.

D. Conclusions

La Station expérimentale de Kiyaka s'est attachée, depuis sa création relativement récente (1947-1948), à la résolution des problèmes agronomiques qui se posent au Kwango dans une telle complexité

de facteurs humains, écologiques et économiques qu'ils peuvent en paraître, à première vue, insolubles.

Les premiers résultats acquis permettent cependant d'envisager l'avenir avec optimisme.

CHAPITRE III

PROPOSITIONS

ET ORIENTATIONS AGRONOMIQUES ⁽¹⁾

I. Dispositions générales

Une solution unique ne peut à elle seule résoudre le problème de la mise en valeur du Kwango. La panacée n'existe pas, nous devons résoudre ce complexe par des solutions d'appoint, des réponses partielles et locales et nous n'échapperons pas à l'étude expérimentale qui, seule, sera capable d'apporter des solutions sérieuses aux diverses questions et controverses soulevées par la mise en valeur agronomique du Kwango.

Les grandes vallées et les zones déprimées sur Karroo constituent les seuls gîtes agricoles capables de supporter économiquement des organisations paysannes rentables. Ailleurs, sur les hauts plateaux, les investissements à consentir sont hors de proportion et seules, peut-être, des sources de revenus au départ d'exploitations adaptées aux conditions locales si particulières des sables du Kalahari, permettraient à l'indigène d'accéder aux engrais et aux amendements indispensables à l'amélioration de l'état sanitaire et des rendements de ses cultures vivrières, soit à de meilleures conditions de vie.

Nous envisagerons successivement, pour les diverses disciplines agronomiques, les propositions et recommandations qui paraissent les plus prudentes et les plus sages pour orienter nos travaux agronomiques.

A. Agriculture

1. Dans les vallées

Le programme palmier/caféier actuellement en voie de réalisation dans les grandes vallées constitue une excellente base de départ pour la mise en valeur des vallées dans le Sud. Toutefois, elle ne touchera qu'une minorité de la population.

Au Nord du 5^e parallèle, dans l'étalement des grandes vallées, il reste encore de larges possibilités pour l'installation définitive de groupements familiaux qui assureraient, outre les besoins en main-d'œuvre des entreprises huilières, une exploitation plus rationnelle des ressources naturelles. Des paysannats dans les vallées, axés sur les

⁽¹⁾ Chapitre rédigé par M. R. DEVRED, Chef de la Division de Botanique de l'INÉAC, à Yangambi

cultures vivrières intensives, le palmier à huile, le caféier, et une politique de protection et de régénération des palmeraies naturelles permettraient l'installation d'un grand nombre de familles actuellement condamnées à la stagnation sur les plateaux. Certaines grandes vallées, comme l'Inzia, le Kwenge, l'entre Kwilu-Kwenge, la Loange et la région des « Mabete », qui sont loin d'être totalement occupées, s'accommoderaient d'un programme de ce genre.

2. Sur les plateaux

La création de paysannats suppose la réunion de conditions minima touchant une fertilité suffisante des sols, la possibilité d'une culture de rapport et l'évacuation des produits vivriers excédentaires. Aucune de ces conditions n'étant réalisée actuellement dans les régions du Sud-Kwango, cette solution ne peut être retenue.

Les cultivateurs des hauts plateaux pratiquent une agriculture de subsistance périodiquement mise en péril par des catastrophes d'ordre physiologique ou pathologique.

Le renouvellement des semences, la création de variétés résistantes et rustiques plus encore que productives et nécessairement plus exigeantes, l'amélioration des techniques culturales, permettraient de diminuer la fréquence et la gravité des échecs cultureux.

La sélection est susceptible d'augmenter la résistance aux maladies et la qualité des produits; elle peut valoriser une production en la standardisant suivant un type défini. Cette sélection portera au Kwango principalement sur les cultures de manioc et de maïs.

En vue de diversifier l'alimentation des populations rurales, l'adaptation, l'introduction ou l'extension de certaines cultures revêt une importance particulière. L'adaptation de l'arachide réalisée à Kiyaka en savane de plateau, milieu ne convenant traditionnellement pas à cette culture, est un cas d'espèce; la mise en évidence des possibilités de la culture du *Pennisetum typhoideum* (riche en protéines) dans certaines régions et en arrière-saison en est un autre.

Quant à l'amélioration des techniques culturales, elle doit rester l'objectif principal de l'expérimentation agricole au Kwango. Il s'agit le plus souvent, au départ d'un sol pauvre en matières organiques et minérales, de créer un milieu favorable à la culture, de créer en quelque sorte un sol agricole. De là l'importance des méthodes d'enrichissement local en matière organique telles que la sidération, l'écobuage, la plantation sur buttes ou sur bandes enrichies. La recherche de la dose minimum d'engrais nécessaire pour obtenir un effet bénéfique rentable doit également être prise en considération.

D'autre part, la simple amélioration de certaines pratiques culturales coutumières permet déjà d'augmenter les rendements; toutes les techniques indigènes ne sont pas à rejeter a priori; certaines d'entre elles, manifestement inspirées par des considérations « extra agronomiques », sont cependant susceptibles de perfectionnement.

La mise au point d'une spéculation rentable pour les plateaux reste le problème le plus épineux à résoudre du fait des contingences agronomiques et économiques pour le moins défavorables. D'une part, seuls des produits de valeur peuvent supporter le prix élevé du transport vers les lieux de consommation ou de transformation; d'autre part, certaines cultures économiques comme le palmier à huile ou le caféier sont écologiquement impensables sur les plateaux dans les conditions actuelles. D'autres cultures encore exigent une appropriation préalable aux conditions pédologiques particulières; c'est le cas pour les arachides, l'*Urena* et le ricin. Enfin, les fluctuations des cours des produits, déterminées encore souvent par des facteurs autres que l'offre et la demande, apportent de sérieuses perturbations dans l'évaluation des bénéfices escomptés.

En plus de l'amélioration du matériel végétal et des méthodes et techniques de production, nous proposons également :

1° L'étude de la culture du riz de marais le long du Kwango;

2° L'aménagement de jardins fruitiers dans les villages et les grands centres coutumiers;

En effet, contrairement au Bas-Congo, les villages sont complètement dépourvus d'essences fruitières indigènes et d'agrumes. Dans toute la zone des pseudo-steppes et des forêts claires, tout au plus rencontre-t-on parfois un vieux manguier à l'emplacement d'anciens villages. La pauvreté des sols oblige les villages à des déplacements fréquents et ne permet pas au cultivateur de bénéficier de son travail.

Dans les centres importants et agglomérations stables, l'installation de vergers d'avocats, de manguiers et de safoutiers serait d'un appoint précieux dans l'alimentation des Basuku, Basonde et Batshioko. La propagande du verger devrait d'ailleurs s'étendre à tout le Kwango.

3° Cultures coutumières;

L'inoculation de *Rhizobium* pour l'arachide permettra peut-être d'étendre cette culture en dehors des emplacements d'anciens villages.

4° Cultures spéciales.

Le ricin est une culture susceptible d'intérêt dans le Sud-Kwango sur les sols rouge jaunâtre humifères. Mentionnons également les fibres et l'huile de raphia comme débouché intéressant pour le Sud-Ouest du Kwango.

Outre les cultures courantes, il existe encore un grand nombre de plantes sauvages bien adaptées aux conditions sévères du Kwango, particulièrement dans les pseudo-steppes et forêts claires, et susceptibles de contribuer au développement économique et à la mise en valeur du Kwango.

Parinari pumila, chaméphyte suffrutescent de 20 à 30 cm de hauteur, occupe des surfaces considérables sur toute la pseudo-steppe et les forêts claires. Les drupes globuleuses à noyaux fibreux très épais contiennent deux graines oléagineuses consommées par l'indi-

gène. L'huile de *Parinari pumila* est limpide, une étude de sa siccativité permettrait peut-être de l'utiliser dans la fabrication des vernis, des peintures, des encres d'imprimerie et du linoléum.

Trichilia quadrivalvis donne également une huile à caroténoïdes susceptible d'intérêt.

Jatropha curcas, plante américaine cultivée souvent en haies vives par les autochtones dans toute l'Afrique, donne l'huile de Pulza. Cette espèce conviendrait également sur les hauts plateaux.

Lannea antiscorbutica peut être cultivé pour l'exploitation de la gomme.

Landolphia parvifolia var. *thollonii*, caoutchoutier des herbes largement répandu dans l'entre Kwango-Kasai, les plateaux Bateke et l'Angola central, présente un intérêt certain dans l'industrie du caoutchouc et des explosifs.

Ces trois plantes sauvages doivent faire l'objet d'une étude approfondie aux points de vue technologique et cultural.

Rauwolfia nana, petite Apocynacée de la flore des pseudo-steppes et des forêts claires (Sud-Kwango) a été introduite à Kiyaka en parcelle de multiplication. Cette espèce, intéressante par ses alcaloïdes, est actuellement à l'étude.

B. Zootechnie

1. Gros bétail

Les possibilités d'élevage du gros bétail sur les plateaux de sables du Kalahari sont vivement controversées.

Les premiers résultats des recherches actuellement menées par l'INÉAC à Kiyaka et par le Gouvernement à Bombo-Lumene, semblent infirmer l'opinion émise par le D^r GRÉTILLAT (1953). Bien que la végétation naturelle ne puisse fournir une ration d'entretien satisfaisante, l'élevage sur les plateaux du Sud-Kwango est possible moyennant des artifices onéreux (blocs à lécher).

Dans l'aire cartographiée, l'élevage bovin pourrait réussir dans les sites suivantes :

1° la vallée du Kwilu : de la Zamba-Sanzu à Leverage;

2° la vallée de la Lutshima : de Kikombo au Kwilu;

3° la vallée de la Lushiko et la région accidentée située entre cette rivière et le Loange;

4° la région déprimée de la Loange dans laquelle est déjà installé l'élevage des Huileries du Congo Belge à Katenga;

5° la vallée du Kwenge en aval de Kingandu;

6° la vallée du Kwango aux abords de Kasongo-Lunda;

7° la région des « Mabete » et particulièrement la bande de sols rouge jaunâtre humifères de Panzi et bruns humifères de Tembo suivant la ligne Panzi-Masapo.

L'élevage dans le Sud-Kwango exige, pour sa réussite, le choix d'un bétail rustique (Ndama, Dahomey ou croisés Ndama-Afrikaander), l'amélioration des parcours naturels par des rotations courtes, la pratique du fauchage et non du « brush-cutter » et du feu, des suppléments minéraux sous forme de blocs à lécher (complets) sans parler évidemment de la nécessité de l'eau et des mesures prophylactiques courantes.

Lors de l'établissement du document cartographique de Panzi-Kikombo, nous avons attiré l'attention des prospecteurs du Service Vétérinaire du Gouvernement sur les possibilités de créer une ferme expérimentale d'élevage dans les sols rouge jaunâtre humifères de Panzi.

2. Petit bétail et aviculture

L'élevage du petit bétail impose les mêmes conditions que le gros bétail.

Sur les hauts plateaux, aux abords des grandes vallées, l'élevage des dindes présente un grand intérêt. Actuellement, quelques indigènes élèvent cette volaille avec succès.

3. Apiculture

L'apiculture est actuellement en voie de développement à l'initiative de la Station apicole de Tshilualua. La forêt claire et les steppes buissonnantes conviennent parfaitement à cette activité coutumière. La production de la cire et du miel peut apporter un supplément appréciable de revenus à l'indigène. L'amélioration des techniques apicoles, la présentation du produit et sa commercialisation doivent être encouragées.

C. Eaux et Forêts

1. Pisciculture, pêche et cueillette

1^o Pisciculture

Un effort très louable a été entrepris principalement dans les Territoires du Gungu et Feshi dans ce domaine. On y a établi plus de 40.000 viviers. Toutefois la multiplication des étangs ne se justifie que pour autant qu'ils produisent. Aux environs des postes européens et des centres indigènes importants où s'exerce une surveillance constante, les viviers sont bien entretenus et en pleine production. Ailleurs par contre, l'indigène, livré à lui-même, n'entretient pas ses installations piscicoles. L'organisation d'un système de surveillance et d'éducation s'avère actuellement plus utile que l'intensification du programme des réalisations.

2^o Pêche et cueillette

Les eaux pauvres des grandes rivières du Sud-Kwango (Lutshima) abritent une faune ichtyologique très spéciale, bien adaptée

aux eaux courantes oligotrophes. Certaines espèces, d'ailleurs très appréciées, semblent intéressantes. Le Sud-Kwango fait également commerce important de *Clarias* de marais.

Les « nsombi » (Silures) constituent avec les chenilles une source de revenus très appréciable. En février-mars, même les Bapende descendent vers les vallées marécageuses de Feshi et Kahemba pour la récolte des « nsombi ».

Un spécialiste en hydrobiologie piscicole pourrait s'attacher au problème de l'enrichissement et de la pêche en eau courante d'une part et de la biologie des *Clarias* de marais d'autre part.

La faune entomologique des pseudo-steppes et des forêts claires est extraordinairement riche et complètement inconnue. La récolte des chenilles sur toute l'étendue des forêts claires est la plus importante source de revenus des autochtones. La règlementation des feux de brousse a complètement bouleversé la pratique indigène des feux, qui tenait compte du cycle biologique des chenilles et des abeilles. Une grande partie du territoire de Kahemba a vu la production de chenilles diminuer considérablement. Le problème de la biologie, de la multiplication, de l'élevage et des relations de cause à effet qui influencent la production des chenilles doit également être étudiée en détail.

2. Forêts

Le problème forestier doit être envisagé séparément pour la région guinéenne et la région soudano-zambésienne dans le Sud-Kwango.

1^o Région guinéenne et vallées Karroo

Reboisement naturel et régénération des sols

a) Région de Kenge

Dans la région de Kenge, la végétation naturelle des « Mabwati » ou forêts claires à *Brachystegia wangermeeana* et *Brachystegia spiciformis* var. *kwangensis* évolue normalement, en l'absence du feu, vers un groupement plus mésophile à *Gaertnera paniculata* et *Syzygium benguellense*. Sous le couvert de *Marquesia macroura* et à l'abri des feux de brousse s'installe dans la « Mabwati » un sous-bois lianeux et un grand nombre d'espèces des jachères forestières guinéennes. Un programme rationnel de mise en protection des « Mabwati » au départ des photos aériennes permettrait de créer de proche en proche de vastes massifs de jachères forestières de ce type, destinés dans l'avenir à une remise en culture méthodique après régénération des sols. Ce groupement à *Gaertnera paniculata* et *Syzygium benguellense*, floristiquement et physionomiquement apparenté aux jachères Bateke des environs de Léopoldville, porte le nom de « Bisangi ». Les meilleurs rendements des cultures vivrières indigènes dans la région de Kenge-Dinga sont dus en grande partie aux meilleures conditions de sols au départ des défrichements de la « Bisangi ».

L'intérêt d'un programme d'aménagement agro-forestier se justifie d'autant plus que cette région n'est qu'à deux cents kilomètres de Léopoldville, à cheval sur l'axe routier reliant la capitale à Elisabethville.

b) *Dans les vallées sur sol Karroo*

Dans les grandes vallées à terres rouges, l'indigène abat la forêt pour installer ses cultures vivrières. Au cours des cycles culturels successifs, il intervient pour dégager, protéger et favoriser les semis naturels et les jeunes palmiers et se constitue ainsi de véritables palmeraies subspontanées.

La demande en vivres, sans cesse croissante, satisfaite aux dépens des forêts et surtout des jachères et des palmeraies naturelles, a eu pour résultat la dégradation des sols et de la végétation. La savanisation désordonnée et les feux constituent un danger très grave pour les vallées sur terres rouges, seuls gîtes agricoles, d'importance vitale pour l'économie du Kwango.

Dans une organisation paysannale rationnelle, le service forestier interviendra pour la protection des palmeraies naturelles et des savanes en voie de dégradation.

Nous attirons également l'attention des forestiers sur l'intérêt particulier de l'huile produite par *Ongokea gore*. Cette essence existe dans toutes les forêts denses des vallées. Une prospection détaillée aux environs des villages, la mise en défens et les observations phénologiques permettraient vraisemblablement d'améliorer le rendement de la cueillette.

2° Région soudano-zambézienne des hauts plateaux

Nous avons recherché diverses possibilités de mise en valeur de la forêt claire dont l'étendue au Kwango couvre environ 2.500.000 hectares.

Cette forêt n'a aucune valeur comme bois d'œuvre (seul *Daniellia alsteeniana* présente un fût droit d'une dizaine de mètres de hauteur) et ne convient pas pour la fabrication de pâte à papier ou de la soie artificielle (pauvres en alfa-cellulose).

La teneur de 7 à 20 % en tannin dans les écorces des principales essences ne peut concurrencer les 30 % du « Black Wattle ».

D'autre part, l'incinération après abattage est indispensable pour apporter au sol quelques éléments minéraux. En Rhodésie du Nord, l'indigène abat 1 hectare de forêt claire et en concentre les produits sur 10 ares avant l'incinération. Des techniques culturales plus perfectionnées, l'emploi d'engrais verts et de fumure minérale permettraient d'envisager la fabrication du charbon de bois.

Les conditions écoclimatiques du Sud-Kwango nous paraissent favorables à l'établissement des pins, tant pour la production du bois d'œuvre que pour l'industrie des terpènes. La réussite d'une exploitation forestière de gemmage et d'extraction de α - et β -pinène, qui

trouvent de très nombreux usages dans diverses industries, permettrait peut-être d'orienter partiellement la mise en valeur agronomique des forêts claires.

Les principaux producteurs d'oléorésine de conifères sont actuellement les États-Unis d'Amérique, l'Espagne, le Portugal et la France dans les régions tempérées chaudes, l'Inde, le Pakistan, l'Indo-Chine, l'Indonésie, le Mexique et le Honduras britannique pour les régions subtropicales et tropicales. La mise en valeur des landes de Gascogne constitue un exemple unique de valorisation des terres incultes et ingrates. En Afrique, quelques introductions et essais de pins à résine ont été réalisés avec succès au Nyassaland, en Afrique du Sud, et en Angola sur les hauts plateaux de la province de Huila. Les principales espèces intéressantes à introduire en essais comparatifs sont *Pinus merkusii* JUNGH et DE VRIESE, *Pinus kashya* ROYLE ex HOOK. f., *Pinus insularis* ENDL., *Pinus tonkinensis* A. CHEV. (partim *P. merkusii*), *Pinus langbianensis* A. CHEV., originaires d'Indo-Malaisie; *Pinus caribaeae* MORELET, *Pinus taeda* LINN., *Pinus longifolia* ROXB. ex LAMBERT, *Pinus palustris* MILL. originaires d'Amérique; *Pinus arizonica* ENGELM. ex ROTH., *Pinus montezumae* LAMB., *Pinus chihuahuana* ENGELM., *Pinus teocote* SCHLECHT. et CHAM., *Pinus patula* SCHLECHT. et CHAM., *Pinus durangensis* MARTINEZ, *Pinus strobus* L. var. *chiapensis* MARTINEZ et *Pinus douglasiana* MARTINEZ originaires du Mexique.

Des essais d'introduction de pins à oléorésine dans le Sud-Kwango peuvent être entrepris dans toute l'aire d'extension des forêts claires et peut-être des pseudo-steppes. Les emplacements seront choisis en fonction d'une mise en défens efficace contre les feux de brousse qui constituent le principal danger pour des boisements de résineux. Toutefois, les feux précoces bien organisés sont sans risques pour les pins et certaines espèces résistent très bien aux feux de brousse les premières années d'installation.

La technique du gemmage et la distillation des oléorésines sont relativement simples. Les produits de distillation ont trouvé de nombreux usages tels que la fabrication de camphre synthétique, de lubrifiants et de résines synthétiques, d'insecticides et de germicides, du caoutchouc synthétique; ils interviennent dans la parfumerie, la fabrication des cirages, vernis et peintures, savons, papier et dans l'industrie des textiles comme pénétrants, dispersants, desséchants et inhibiteurs de bactéries pour le traitement du coton, de la soie et de la laine et enfin, dans la fabrication des matières plastiques.

Dans le domaine du gemmage, nous signalons, dans les forêts marécageuses du Haut-Kwango, la présence d'une espèce apparentée au genre *Dacryodes*, qui fournit une résine analogue au copal. Cette résine fait déjà l'objet d'un commerce important dans le Territoire de Kahemba. Les résultats d'analyses d'échantillons expédiés en Europe décideront de l'opportunité d'études plus détaillée sur l'histologie et les techniques de saignée.

II. Dispositions particulières

A. Les Centres expérimentaux

Le choix de la mission pédo-botanique s'est arrêté à trois emplacements distants de quelque 200 kilomètres les uns des autres; ils sont situés dans des conditions écologiques très dissemblables et représentatives des principaux milieux pédo-botaniques rencontrés sur toute l'étendue du Sud-Kwango.

La plaine nue semi-steppique entrecoupée de vallées en auge, dont les indigènes utilisent les replats et les versants pour leurs cultures vivrières, sera représentée par le Centre de Tono-Kimafu en territoire de Feshi à quelque 40 km au Sud de cette localité. A cheval sur le Kwenge, les sols et la végétation en sont relativement très homogènes. La savane soudano-zambézienne en couvre la majeure partie tandis qu'une « Tumbi » ⁽¹⁾ à sa limite Ouest en rompt la monotonie totale.

La région des « Mabete », dans l'extrême Sud, s'identifiant par sa topographie aux grandes vallées du Nord-Kwango dans leur partie amont, sera représentée par le Centre de Panzi-Kikombo, se trouvant à une trentaine de km à l'Ouest de cette localité.

La dominante végétale en est la savane arbustive et la forêt semi-caducifoliée tandis que le fond pédologique est un mélange de Karroo et de Kalahari redéposé et colluvionné.

Le Centre de Kahemba-Mosemfu, pédologiquement et botaniquement très uniforme, est recouvert d'une forêt claire à *Fulbernardia paniculata* et *Brachystegia longifolia*.

B. Le Programme expérimental

1. Centre de Tono-Kimafu

1. Détermination des variétés les plus productives de maïs, millet, arachides, voandzou et manioc par essais comparatifs sur les replats.

2. Recherches culturales sur maïs, arachides, cotonnier :

a) Étude orientative d'application d'engrais;

b) Méthodes culturales : semis en billons et à plat, enfouissement, incinération, période de préparation des sols et culture par bandes enrichies.

3. Rotation : cotonnier-arachides et inversement avec application d'engrais et d'amendements à la culture initiale; effet résiduel sur replats morphologiques.

4. Manioc-millet, id. sur plateau.

(1) Forêt claire

5. Mise en protection des savanes steppiques : étude de l'évolution d'un sol par une mise en défens d'une forêt claire dégradée, la mise en protection et l'enfouissement périodique de la végétation naturelle sur replat morphologique et dans la pseudo-steppe.

2. Centre de Panzi-Kikombo

1) *Les essais agricoles*

Le Centre, situé dans la région des « Mabete », est manifestement d'un potentiel agronomique plus favorable et pourrait supporter une densité de population plus grande.

Les essais agricoles et études sont analogues aux propositions du Centre de Tono pour les pentes moyennes, toutefois la meilleure qualité des sols permet d'augurer des résultats plus favorables et d'espérer que le cotonnier pourrait servir de culture de rapport pour ces régions.

En cas de réussite initiale, le problème devrait envisager, dans sa seconde phase, le « planning » de la mise en culture des pentes plus accentuées et des flancs de vallées (lutte antiérosive, culture en bandes, en gradins, haies et terrasses antiérosives).

Parallèlement à cette seconde phase se grefferait une étude politique d'accroissement de la densité des populations sur ces types de sol.

2) *Possibilité zootechnique*

Les possibilités d'élevage sont certaines, compte tenu d'apports de minéraux. L'expérimentation sera entreprise par le Service Vétérinaire de la Colonie dans sa ferme expérimentale.

3) *Mise en protection de savanes*

Étude de l'amélioration des sols par une mise en défens des savanes à associations à *Sterculia quinqueloba* - *Andropogon gabonensis* et *Terminalia sericea* - *Elymandra androphila* sous jachère herbacée et forestière.

3. Centre de Kahemba-Mosemfu

1) *Possibilités agricoles*

Dans la forêt claire à *Fulbernardia paniculata*, un schéma expérimental analogue à celui proposé pour les deux centres précédents sera adopté. Des essais importants seront consacrés à la recherche de clones de manioc résistants à la mosaïque.

2) *Forêt*

Nous proposons d'installer des essais comparatifs de pins à résine dans différents faciès de la forêt claire.

3) *Le problème des feux*

La mise en défens de la lentille de forêt claire dégradée et l'étude de l'époque de mise à feu permettra aux forestiers et agronomes de suivre l'évolution de la flore et de la faune (chenilles).

CONCLUSIONS

Dans les zones marginales des hauts plateaux et les grandes vallées, là où le grès polymorphe disloqué a permis à l'érosion d'éliminer les sables stériles du Kalahari, de les remanier avec des sols rouges ou d'entailler profondément les sols Karroo, aucune difficulté importante ne s'oppose à la réalisation de travaux agricoles comme l'élevage et la culture. L'organisation rationnelle et la planification agronomique permettront l'accès de ces gîtes agricoles à une partie de la population des régions déshéritées.

Économiquement, le Sud-Kwango est largement défavorisé par le double désavantage de l'éloignement, qui grève lourdement la valorisation des produits agricoles et par un mal plus grave encore, au sein même de son sol, une carence totale en minéraux altérables aussi bien qu'en matière organique.

Pour les hauts plateaux, les investissements à consentir pour leur mise en valeur sont hors de proportion avec les possibilités financières et les résultats à espérer. Les populations au centre du Kwango, dans les Territoires de Feshi et Kahemba, resteront toujours instables, plus pauvres et économiquement plus faibles que toutes les autres au Congo belge.

La création d'un chemin de fer à travers le Sud-Kwango, passant au Sud de Gungu et Feshi permettrait d'éliminer le facteur défavorable des distances et d'améliorer considérablement l'économie agricole de ce pays.

Les commentaires agronomiques sommaires de cette note n'ont pas la prétention de donner au Kwango la ou les solutions définitives qu'il attend, mais bien de présenter diverses propositions à l'examen, la réflexion et la critique de tous les spécialistes des disciplines de l'agronomie, de la sociologie et de l'économie.

Avant de prendre une décision, de s'engager dans un programme ou de présenter un plan quelconque pour résoudre le problème du Kwango, il est sage et prudent de reprendre en détail chacun des éléments et de construire prudemment sur des fondations solides et largement calculées.

SAMENVATTING

**Uitslagen van en landbouwkundige beschouwingen
over een pedo-botanische zending in de Kwango**

Inleiding

De Kwango is een uitgestrekt gebied van 100.000 km² waarvan het merendeel der gronden zeer arm is. De pedo-botanische zending van het NILCO heeft in 't jaar 1955, op last van het Bestuur, de gronden en de natuurlijke vegetatie van de Kwango ten zuiden van de 5^e breedtegraad bestudeerd en in kaart gebracht. De verslagen van die zending zullen weldra verschijnen in de uitgaven van het NILCO.

Deze bijdrage vervolledigt het werk van de zending met enkele algemene en praktische beschouwingen.

Hoofdstuk I — Pedo-botanische beschrijving van de streek**1. Geologie :**

De geologische formaties van Kwango behoren tot de grote systemen Kalahari en Karroo. De ligging van beide en hun onderlinge schikking wordt beschreven.

2. De Gronden :

Het moedergesteente van de gronden, gelegen op de hoogvlakten en in de bodem van de valleïën bestaat uit eolische Kalaharizanden van verschillende ouderdom, terwijl de andere gronden voortkomen uit eluviën of colluviën van Karroo-rotsen of het basiskompleks. Hier en daar vindt men enkele alluviën.

De verschillende soorten eolische zandgronden, de colluviale, eluviale en alluviale gronden worden ieder afzonderlijk beschreven met hun herkomst, en hun granulometrische samenstelling.

De verschillende grondprofielen worden gekarakteriseerd met hun totaal koolstof-gehalte en hun gehalte aan uitwisselbare ionen.

3. Het Klimaat :

Zuid-Kwango behoort tot het Aw-klimaatstype van Köppen; het klimaat wordt nader beschreven aan de hand van de volgende gegevens : de seizoenen, de neerslag, de gemiddelde maandtemperatuur, het verzadigingstekort, en de relatieve insolatie.

4. De Vegetatie :

Het botanisch landschap van Kwango wordt verdeeld in twee grote vegetatietypen : een weelderige bosvegetatie, bosbraakland en goede savannen begroeien de brede valleïën en de randzones, terwijl de hoogvlakten het uitzicht hebben van pseudo-steppen. Achtereenvolgens worden uitvoerig beschreven : de water- en moerasvegetatie, de vegetatie

van de oevers, de grasvegetatie van de waterhoudende gronden, de chasmofytische vegetatie van de polymorfe zandsteenrotsen, de pionniervegetatie van de losse ingestorte gronden, de nitrofiële en post-kulturele vegetatie, de vegetatie van de boomgaardsavannen, de grassavannen en de pseudo-steppen, de vegetatie van het licht tropofiel woud, de vegetatie van de steppen met struikgewas, de bosvegetatie op vaste grond, en de bosvegetatie op vochtige standplaatsen.

Tenslotte worden de gronden en vegetatietypen op een kaart weergegeven.

Hoofdstuk II — Het menselijk en landbouwkundig milieu

1. Ethnografie :

Kwango telt in 't geheel 1.490.334 zielen, verspreid over een oppervlakte van $\pm 169.000 \text{ km}^2$. Bestuurlijk, is het verdeeld in 2 distrikten die ieder 5 gewesten omvatten.

De verschillende volkstammen en hun verdeling over het gebied, alsook hun herkomst worden beschreven.

Tabel 1 geeft de verdeling van de bevolking per gewest, met de gemiddelde bevolkingsdichtheid en de voornaamste rassen.

2. De inheemse landbouw

A. In de valleien :

De rode valleigronden wier klimaksvegetatie het woud is, zijn zeer geschikt voor landbouw en dragen veel subspontane palmgaarden.

Door het invoeren van nijverheidsgewassen en de steeds groter wordende voedselbehoeften van de agglomeraties, heeft de inlander zijn kapitaal goede grond in overdreven mate uitgebaat. Tenslotte geraakt de grond uitgeput en wordt hij langzamerhand ingepalmd door de savanne.

De mannen kappen het bos, verbouwen de vezelgewassen en oogsten de palmvruchten, terwijl al het ander landwerk, de voortbrengst en de verkoop van de voedselgewassen door de vrouwen verricht wordt. De voornaamste teelten zijn : maniok, maïs en pompoen in mengteelt gedurende 4 jaar en meer ; de aardnoten komen soms, maar dan als monokultuur, in de vruchtwisseling voor.

B. Op de hoogvlakten :

De inheemse landbouw op de hoogvlakten kan enkel het onderhoud van de bevolking verzekeren. Gebonden als hij is aan de ekologische, edafische en morfologische eigenschappen van de streek, is het een echte nomadische landbouw die zoveel mogelijk de hellingen en de vlakke gronden van de brede U-vormige valleien en de dalen ontgint. De akkerbouw wordt enkel beoefend door de vrouwen ; de mannen kappen eventueel de bomen van het licht bos.

De voornaamste teelten zijn : maniok, gierst, pompoen en voandzei. Een echte vruchtwisseling bestaat er niet en de braakperiode is zeer lang.

3. Het landbouwprogramma

Om de landbouw van het Kwango-distrikt te ontwikkelen, werd een programma opgesteld dat de aanplant voorziet in de valleien van de Kwango- en de Wambarivier, van overjarige industriële gewassen, nl. robustakoffie en oliepalm, de invoer van rundvee, de ontwikkeling van de visteelt en de oprichting van een onderzoekcentrum voor bijenteelt.

Voor het Kwilu-distrikt, waar meer gronden van het Karroo-systeem voorkomen, voorziet het programma :

- een onderzoek naar de beschikbare gronden in de overbevolkte gebieden ;
- een verbetering, aanrijking en verkaveling van de spontane palmgaarden ;
- een studie van de teelttechniek van de voedselgewassen ;
- een studie van de mogelijkheden om het noordelijk gebied, bij Banningstad, te ontginnen.

4. De werking van het station van Kiyaka

Het station houdt zich bezig met opzoekingen over :

- de voedselgewassen en de nijverheidsjaarteelten ;
- de grote nijverheidsgewassen als oliepalm en robustakoffie.

A. De plantenveredeling

1 — Graangewassen : Veel variëteiten van maïs, gierst en rijst worden beproefd. Van de maïs werd een gezuiverde lokale populatie als de meest opbrengende erkend, en wordt verder verspreid. Van de gierstvariëteiten wil men door stamselectie uit de menigvuldige linies een syntetische populatie maken. De rijstvariëteiten geven bevredigende oogsten in de valleien maar stellen teleur op de hoogvlakten.

2 — Leguminosen : Voor de aardnoten werd uit 250 variëteiten één enkele als algemeen meerwaardig uitgelezen nl de variëteit A 28. Uit de proeven bleek ook dat een bekalking met 500 kg/ha bij de zaaitijd een goede opbrengst geeft van 500 kg en meer gepelde aardnoten per ha.

Van voandzei werden vele stammen ingevoerd uit Franse-Afrikaanse gebieden en vergeleken met het plaatselijk gewonnen zaad. Best is de « Kahemba brune ».

De sojateelt kent weinig succes bij de inlanders ; het station zoekt de beste variëteiten om te dienen als groenbemesters. Van de bonen is *Phaseolus angularis* zeer renderend, maar wordt door de inheemsen niet gewaardeerd. Ook vele linies van *Vigna* worden in proeven vergeleken.

3 — De zetmeelhoudende gewassen : Maniok : uit een honderdtal vreemde en lokale variëteiten werden de beste uitgekozen en in plaatselijke aanpassingsproeven opgenomen. De weerstand tegen de mozaïekziekte is een belangrijke faktor bij de keuze van het te verspreiden plantgoed ; de produktie verhoogt hierdoor aanzienlijk.

4 — Diversen : Verder wordt aandacht besteed aan de veredeling en aanpassing van de jamwortel, de bataat en andere voedselgewassen.

5 — De verschillende nijverheidsgewassen : *Het station heeft reeds veel oliehoudende, vezel-, rubber- en andere gewassen beproefd maar de meeste kunnen niet aarden op de hoogvlakten.*

Daarom beperkt het onderzoek zich op het ogenblik tot het katoen, de aardnoten en de ricinus.

6 — De oliepalm : *Uitgaande van lokale typen wordt een stamselectie toegepast om een nieuw hoogwaardig type te kweken dat aangepast is aan de streek.*

7 — De koffie : *De acht beste klonen van Yangambi werden in een vergelijkende proef aangeplant.*

8 — De veeteelt : *Een kudde Ndama-vee werd in 1955 op de hoogvlakte ingevoerd ; zij kent daar dezelfde levensvoorwaarden als er bestaan in de steppe-achtige savannen van Zuid-Kwango.*

B. Opzoekingen over de kulturentechniek

1 — De vruchtopvolgingen : *Er wordt een type vruchtopvolging voorgesteld voor de verschillende ekologische middens : de savanne in de valleien, de bossen, de savannen op de hoogvlakten.*

2 — Het braakland : *Voor de valleien schijnt de bosbraak het best te beantwoorden aan de behoeften van deze grond. Voor de savannen worden grondverbeterende gewassen voorgesteld.*

3. — De minerale en organische bemesting : *In de huidige omstandigheden blijken de groenbemesters de beste uitslagen te kunnen geven, eventueel aangevuld met kraalmest.*

4 — De bekalking : *Deze schijnt zeer gunstige uitslagen te geven, o. a. ter bestrijding van de smeulziekte der kiemplanten.*

5 — Verscheidene proeven : *Het tijdstip waarop de grondbewerking gebeurt, schijnt een grote invloed te hebben op het rendement van de teelten; verschillende geschikte data worden voorgesteld.*

Het station van Kiyaka heeft verder een uitgebreide verzameling gramineeën; het houdt zich bezig met visteelt, en organiseert lokale proeven op verschillende plaatsen verspreid in de Kwango. De bereikte uitslagen laten de mogelijkheden van een ontwikkelde landbouw uitschijnen.

Hoofdstuk III — Voorstellen ter orientatie van de landbouw

1. Algemene schikking

Om de landbouw van de Kwango te ontwikkelen zijn meerdere, verschillende oplossingen nodig, ieder aangepast aan de omstandigheden van een welomschreven beperkt gebied.

Alleen de grote valleien en de depressies van het Karroosysteem zijn goed geschikt voor de landbouw en kunnen aan de boerenbevolking een menswaardig bestaan verzekeren. Op de hoogvlakten zouden de

investeringskosten te hoog zijn, en moet men kunnen beroep doen op meststoffen om de opbrengst der voedselgewassen te verhogen en het volk een betere levensstandaard te bezorgen.

A. Akkerbouw

1 — In de valleien : De gronden zijn geschikt voor de teelt van oliepalm en koffie. Naast de nu reeds geplande aanplantingen zouden nog belangrijke uitbreidingen mogelijk zijn in verschillende grote valleien.

2 — Op de hoogvlakten : Het uitvoeren van een verkavelingsprogramma wordt niet mogelijk geacht zolang de grondvruchtbaarheid zo gering is, en er geen evacuatiemogelijkheden bestaan voor het teveel aan voedselgewassen of de nijverheidsgewassen.

Daarom is het verbeteren van de kuuurtechniek het belangrijkste van het landbouwonderzoek in Kwango. Ook het kweken van ziekte-weerstandige variëteiten kan nieuwe mogelijkheden scheppen.

Verder wordt voorgesteld : een studie over de mogelijkheid van de waterrijsteelt langs de Kwangorivier, de aanleg van fruitboomgaarden in de dorpen, een studie van het inenten van het aardnoodzaad met *Rhizobium*, en het zoeken naar nieuwe interessante gewassen.

B. De veeteelt

1 — Rundvee : De eerste uitslagen van de proeven die nu door het NILCO uitgevoerd worden schijnen er op te wijzen dat de hoogvlakten van Zuid-Kwango, mits enkele voorwaarden vervuld zijn, een veestapel kunnen voeden. Verschillende streken worden nader omschreven.

2 — Klein- en pluimvee : De kleinveeteelt heeft dezelfde vereisten als het rundvee. Er wordt speciaal gewezen op de kweek van kalkoenen.

3 — De bijenteelt : De bijenteelt ontwikkelt zich in de omgeving van het station te Tshilualua.

C. Waters en bossen

1 — De visteelt kent een ruime belangstelling in de gewesten Gungu en Feshi. De opvoeding van de inheemse boeren blijkt noodzakelijk om tot betere opbrengsten per oppervlakte-eenheid te komen.

De riviervisvangst schijnt in enkele streken goede opbrengsten te kunnen geven.

Verder wordt de rupsenvangst besproken die aan sommige inheemsens een goed inkomen verzekert.

2 — De Bossen : Voor de bosbouw zijn er twee gebieden te onderscheiden : de guinese en de soudano-zambesische streek.

Voor ieder van deze streken wordt uitvoerig besproken wat er respektievelijk in de valleien en op de hoogvlakten kan gedaan worden om de bestaande bossen te verrijken en om nieuwe bossen aan te leggen.

Tenslotte wordt voorgesteld pijnbomen in te voeren om de armste streken in waarde te brengen.

2. Bijzondere schikkingen

A. De Proefcentra

De pedo-botanische zending koos drie plaatsen, op 200 km van elkaar gelegen en die ieder zeer verschillende ekologische voorwaarden kennen. Ieder dezer stations wordt uitvoerig besproken, alsook de taak die hen toebedacht werd.

Besluiten

In de marginale zones van de hoogvlakten en de grote valleien stoot men op geen grote moeilijkheden om de akkerbouw en veeteelt uit te breiden. Deze gebieden kunnen zelfs nog bevolkingen van andere armere gewesten een bestaan bezorgen.

Zuid-Kwango is ten zeerste benadeeld door zijn ligging ver van iedere uitvoerweg. Daarenboven zijn de gronden van de hoogvlakten zo arm aan verweerbare mineralen en organische stof dat deze streken steeds economisch zwak zullen blijven.

De aanleg van een spoorlijn doorheen Zuid-Kwango zou reeds één ongunstige faktor uitschakelen daar hij een economisch vervoer van de landbouwgewassen zou mogelijk maken.

Vooraleer belangrijke programma's uit te werken voor de ontwikkeling van de landbouw in de Kwango is verder wetenschappelijk onderzoek noodzakelijk.

BIBLIOGRAPHIE

- BULTOT F. — *Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo belge et au Ruanda-Urundi*, (Communication n° 9 du Bureau climatologique), Publ. INÉAC, Coll. in 4° (1954 a)
- BULTOT F. — *Carte des zones climatiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, in *Atlas Général du Congo belge*, fasc. 33, Acad. roy. Sci. col. (1954 b)
- DEVRED R., SYS C. et BERCE J. M. — *Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, 10 : Kwango avec notice explicative, Publ. INÉAC (en préparation)
- DUVIGNEAUD P. — *Les Uapaca (Euphorbiacées) des forêts claires du Congo méridional*, Inst. Roy. Col. Belge, XX (1949)
- DUVIGNEAUD P. — *La flore et la végétation du Congo méridional*, Lejeunia, Rev. Bot., t. X (1953)
- FAUCHER D. — *Géographie agraire. Types de cultures*, Librairie de Médecis, Paris, 382 p. (1949)
- GRÉTILLAT E. H. S. — *Notes sur les régions propices à l'élevage et les pâturages dans le district du Kwango*, Bull. Agr. Congo Belge, XLIV, 6, pp. 1232-1248 (1953)
- RENIER M. — *La question sociale et l'élevage du bétail Ndama sur les plateaux du Kwango*, Bull. Agr. Congo Belge, XLIV, 6, pp. 1203-1231 (1953)

L'aménagement des sols de la région d'Elisabethville d'après leurs caractéristiques morphologiques et analytiques

par

C. Sys

*Chef du Groupe de Prospection et de Cartographie
à la Division d'Agrologie de l'INÉAC*

Introduction

L'étude effectuée dans la région d'Elisabethville poursuivait un triple but :

- 1° Le levé d'une carte des sols;
- 2° La recherche des corrélations existant entre les types pédologiques et la végétation;
- 3° La classification des terres selon leur vocation.

La carte des sols donne la répartition géographique de chaque type. Cependant, la vocation d'un terrain donné ne peut pas toujours se déduire du type pédologique auquel il appartient; la détermination de son mode d'aménagement, notamment, nécessite la considération de certains facteurs dont l'appréciation permettra de compléter les faits génétiques et morphologiques qui ont permis de caractériser la série et le type.

Dans cette note, on a tenté de dégager les règles générales à appliquer pour l'aménagement des terrains.

§ 1. Les sols ⁽¹⁾

1. Les sols des plateaux

a) *Les terres rouges et jaunes*

Elles ont été classées suivant la nature et l'évolution pédogénétique du matériau originel. Par rapport au premier point, on distingue les types suivants :

- (A) : Argile lourde dont la teneur en sable grossier ne dépasse pas 10 %; ce dépôt est originaire des produits d'altération des roches du synclinal et des schistes de la série de Mwashya;
- (Ag) : Même terre de recouvrement que (A), reposant entre 0,2 et 1,2 m sur un horizon de gravats;
- (B) : Argile avec une teneur en sable grossier supérieure à 10 %, originaire de roches carbonatées;
- (C) : Argile sableuse originaire de roches siliceuses;
- (Cg) : Mêmes terres de recouvrement que (C), reposant entre 0,2 et 1,2 m sur un horizon de gravats.

En ce qui concerne l'évolution pédogénétique du matériau originel, on considère les stades ci-après :

- (1) : Terres rouges;
- (2) : Terres ocre rouge;
- (3) : Terres jaunes.

La combinaison des différentes caractéristiques présentées par chacun des deux facteurs permet de définir les diverses séries de sols de plateaux. Du point de vue de leur vocation, la majeure partie de ces terrains sont susceptibles d'être cultivés en saison des pluies.

b) *Les substrats graveleux et rocheux*

Ces terrains, à vocation forestière ou pastorale, comprennent :

- Les collines rocheuses,
- Les terrains graveleux,
- Les plateaux latéritiques.

2. Les sols des vallées

Les sols des vallées ont aussi été classés suivant la nature et l'évolution du matériau originel.

Quant à la nature de ce dernier, on reconnaît les cinq types ci-dessous :

- (D) : Les colluvions ou alluvions récentes argileuses;
- (Dg) : Semblables à (D) mais reposant entre 0,20 et 1,20 m sur un horizon de gravats;

⁽¹⁾ Pour une étude plus détaillée des types de sol, on se référera à la carte des sols de la région d'Elisabethville (sous presse)

- (E) : Les colluvions ou alluvions récentes argilo-sableuses;
(Eg) : Identique à (E) mais reposant entre 0,20 et 1,20 m sur un horizon de gravats;
(F) : Les sédiments calcareux.

L'évolution du profil permet de distinguer :

- (4) : Les sols à gley dont le profil présente un engorgement temporaire en profondeur;
(5) : Les sols gris hydromorphes caractérisés par un profil à engorgement temporaire complet;
(6) : Les sols de marais à engorgement permanent.

Ici aussi, la combinaison des deux facteurs permet de définir les différentes séries de sols des vallées, dont la vocation est pastorale ou culturale.

§ 2. Examen de certaines caractéristiques analytiques

1. Le degré d'acidité (pH)

Les sols de la région d'Élisabethville sont en général acides. Le pH des terres jaunes ou rouges varie de 4,5 à 5,5.

L'horizon A1, c'est-à-dire la couche humifère superficielle (2 à 3 cm), présente, sous l'influence des feux de brousse, un pH un peu plus élevé, de l'ordre de 5 à 6.

Les sols des vallées, eux aussi, ont une réaction acide, fluctuant entre 5 et 6.

Font exception à cette acidité générale, les emplacements d'anciennes termitières, neutres à légèrement alcalins (pH 7,5 à 8) et quelques expansions de marais alcalins (*Kisanga*) dont le pH varie de 7,5 à 8,5.

Des épandages de chaux pourraient corriger l'acidité, mais, jusqu'à présent, dans les essais de fumures effectués à la Station de Keyberg, de telles applications n'ont exercé aucune influence sur les rendements. De plus, le recours au chaulage, sans apport simultané d'engrais minéraux, risque de provoquer le déséquilibre de l'alimentation minérale.

2. La teneur en matières organiques

a) *Les sols rouges et jaunes*

On a déterminé systématiquement la teneur en matières organiques des types de sols rouges et jaunes, en relation avec leur classification génétique. Les résultats des analyses, exprimés en t/ha de carbone dans les 50 premiers centimètres, sont reproduits au tableau I.

De ce tableau, il résulte indiscutablement que les sols rouges sont nettement plus humifères que ceux de coloration jaune et rouge jaunâtre. D'autre part, on remarque qu'un même type de

profil pédologique est d'autant plus riche en humus que sa teneur en éléments fins est plus élevée.

TABLEAU I
*Teneurs en carbone (t/ha) des 50 cm superficiels
des principaux types de sols rouges et jaunes
(Moyennes de 10 profils)*

Matériel parental	Type de profil			
	Terre rouge	Terre rouge jaunâtre	Terre jaune	Moyenne
A	79	60	70	70
B	71	55	—	62
C	61	48	47	52
Moyenne	70	54	59	

En ce qui concerne la relation : teneur en matières organiques et types de profils, on peut grouper ces sols en deux catégories :

- sols rouges,
- sols jaunes et rouge jaunâtre.

D'autre part, dans une même série de sols, la teneur en matières organiques varie fortement suivant le degré de dégradation du profil.

D'après les résultats analytiques et les caractéristiques morphologiques du profil, on distingue trois catégories de sols : bien conservés, à érosion modérée et à érosion sévère. Les teneurs en matières organiques de chacune d'elles s'établissent comme suit :

Sols bien conservés

Terres rouges : plus de 70 t/ha;

Terres jaunes et jaune rougeâtre : supérieure à 60 t/ha.

Sols à érosion modérée

Terres rouges : 50 à 60 t/ha;

Terres jaunes : 45 à 60 t/ha.

Sols à érosion sévère

Terres rouges : moins de 50 t/ha;

Terres jaunes : inférieure à 45 t/ha.

En se basant sur la richesse en carbone, on peut grouper toutes les séries de sols rouges et jaunes en trois classes, à savoir :

Classe I : Bons terrains. Terres rouges bien conservées dont la teneur en carbone atteint 70 t/ha.

Classe II : Terres rouges à érosion modérée et terres jaunes bien conservées.

Classe III : Mauvais terrains. Terres rouges à érosion sévère et terres jaunes à érosions modérée et sévère.

Les deux premières classes présentent une vocation culturale, celle de la troisième est pastorale ou forestière, suivant que le terrain est voisin ou éloigné d'un point d'eau. Il est évident qu'un apport de matières organiques permet d'utiliser des sols de la classe III aux mêmes fins que ceux de la deuxième catégorie.

De ces observations, il résulte que l'usage de la matière organique est capital pour l'aménagement d'un terrain. A cette fin, on recourt à la culture d'engrais verts ou à l'épandage de fumier de ferme.

Si les terres rouges sont plus humifères que les sols jaunes, il est vrai aussi qu'en général elles sont mieux conservées, grâce à leur position topographique très favorisée. En effet, elles occupent le plus souvent des zones de moindre altitude, qui retiennent les eaux de pluie sans engorgement, ni ruissellement.

Les feux de brousses constituent la cause primordiale de la destruction de l'humus du sol. On peut estimer que tous les terrains couverts par la forêt claire et soumis au régime des feux ont perdu au moins l'équivalent de 50 à 60 t/ha de carbone, soit 135 à 162 t de matières organiques.

b) *Les sols de vallées*

La teneur en matières organiques des sols de vallées est fonction de l'état de drainage et d'engorgement. Dans les endroits marécageux, les terres très humifères renferment plus de 200 t/ha de carbone. Ces terres, asséchées durant toute la saison sèche ou une grande partie de celle-ci, sont pauvres en matières organiques.

3. Le complexe adsorbant

La saturation du complexe en bases est de 40 à 60 %. Celle de l'horizon A1, soumis aux feux de brousse, est cependant plus élevée et peut varier de 60 à 90 %.

La teneur en bases échangeables est du même ordre de grandeur pour tous les types de terres rouges et jaunes.

Elle semble d'ailleurs plus en rapport avec la teneur en matières organiques qu'avec le type pédologique.

L'aménagement des sols consiste à augmenter la saturation du complexe, ce qui se réalise par adsorption de l'ion basique d'un engrais minéral ou par l'apport direct d'éléments basiques sous forme de chaux, chaux magnésienne, etc.

§ 3. Importance des termitières lors de l'aménagement du terrain

L'étude des termitières s'avère très intéressante. Sans doute forment-elles un obstacle sérieux à la mécanisation des cultures,

mais la terre qui les constitue est d'une fertilité remarquable. Son examen pédologique a fourni des renseignements précieux sur les éléments fertilisants absents ou peu représentés dans le sol ordinaire.

La densité des termitières (tableau II) est en relation avec le type de sol. Elle augmente quand le matériel parental devient plus argileux.

TABLEAU II
*Densité et importance des termitières
sur les principaux types de sols*

Type de sol Teneur en argile (%)	Nombre de termitières par 10 ha	Proportion de la superficie totale du terrain occupée par les termitières (%)
Latosol rouge jaunâtre formé aux dépens des calcaires-schistes (± 60)	49	7,84
Latosol rouge formé aux dépens du calcaire (± 50)	40	6,40
Latosol rouge formé aux dépens de roches siliceuses (± 40)	37	5,92
Latosol rouge jaunâtre formé sur roches siliceuses (30 à 35)	27	4,32

La hauteur des termitières peut atteindre 8 m et le diamètre à la base 14 à 15 m, ce qui permet d'estimer leur volume moyen à quelque 450 m³. Si les produits de nivellement sont distribués sur une épaisseur de 30 cm, ils couvrent environ quinze ares. A raison de quatre termitières par hectare, leur arasement complet permet de recouvrir 60 % de la superficie totale du terrain et 35 % dans le cas où elles sont simplement arrondies.

En de nombreux endroits, on a constaté que les emplacements d'anciennes termitières, ainsi que les terres qui en proviennent, sont beaucoup plus productifs que le sol normal avoisinant. Sur les terres rouges de la ferme Hubert DROOGMANS, où les termitières avaient été simplement arrondies, et sur celles du synclinal à la ferme REYNTJES, complètement nivelées, le maïs fourrager se développe beaucoup mieux sur terres de termitières que sur le sol en place; d'un côté, il est vert et vigoureux, de l'autre jaune et mal-venu. L'arasement des termitières a ainsi nettement augmenté la production sur une partie importante de la surface des champs.

Suite à cette constatation, on a procédé à l'examen comparatif de ces deux types de sol. En voici les différences essentielles.

— La réaction de la terre de termitières est neutre à légèrement alcaline (pH de 7 à 7,8), tandis que celle d'un sol normal est fortement acide.

— Le complexe adsorbant de la première est saturé tandis que la saturation d'un sol normal n'atteint que 50 à 60 %.

— La teneur en calcium échangeable est dix fois plus élevée dans le premier cas que dans le deuxième.

— La teneur en bases, magnésium et potasse, est d'un ordre de grandeur similaire.

Il semble que la plus grande fertilité des termitières dans la région d'Elisabethville soit principalement due à la présence de carbonate de chaux, dont l'élément calcium a neutralisé le sol, saturé le complexe adsorbant et amélioré la structure. De plus, la fraction argileuse contient une quantité appréciable de montmorillonite, argile à capacité d'adsorption plus élevée que la kaolinite, constituant argileux unique du sol normal.

SAMENVATTING

De regeling van het gebruik der gronden in de streek van Elisabethstad, steunend op hun morfologische en chemische eigenschappen

Bij de studie van de streek van Elisabethstad werd betracht : een kaart op te stellen van de gronden, het verband op te sporen tussen de vegetatie en de bodemtypes en de gronden te klasseren naargelang van hun geschiktheid. In deze bijdrage wordt gepoogd de algemene regels voor te stellen die bij het in gebruik nemen van deze gronden moeten in acht genomen worden.

Achtereenvolgens worden de gronden van de hoogvlakten en de valleigronden besproken. Uit een verdere studie van de ontledingsuitslagen blijkt dat deze gronden in het algemeen zuur zijn en een verschillend gehalte aan koolstof bevatten. De gronden van de hoogvlakte worden in drie klassen verdeeld :

Klas 1 : goede gronden. Rode gronden die goed bewaard zijn en waarvan het koolstofgehalte 70 t/ha bereikt ;

Klas 2 : Matig uitgeloopte rode gronden en goed bewaarde gele gronden ;

Klas 3 : Slechte gronden, d. z. de sterk uitgeloopte rode gronden en de gele gronden die matig of sterk aan erosie onderhevig geweest zijn.

De valleigronden bevatten min of meer organische stof volgens hun min of meer goede waterhuishouding.

Het basiskomplex van deze gronden blijkt voor 40-60 % verzadigd te zijn. Bij de ontginning zou derhalve het tekort moeten aangevuld worden met kalk of andere minerale meststoffen.

Een bijzonder onderzoek werd gewijd aan het vraagstuk der termietenheuvels. De ondervinding wees uit dat het uitspreiden van deze aarde een goede bouwvoor bezorgde die rijke oogsten kan leveren. Uit het scheikundig onderzoek bleek dat de grond van de termietenheuvels neutraal tot basisch reageerde, dat het basis-komplex voor 50-60 % verzadigd was, het kalkgehalte tienmaal zo hoog was als van de gewone grond terwijl het gehalte aan basen, magnesium en kalium, ongeveer hetzelfde was. De kleifractie bevat opmerkelijk veel montmorilloniet.

Riziculture dans la vallée de la Ruzizi

par

L. VERSCHRAEGE

Adjoint à la Station d'Essais de l'INÉAC à Lubarika

Dans la vallée de la Ruzizi, le riz n'était cultivé jusqu'ici que sur les rares sols marécageux appropriés à cette graminée. Les faibles productions nécessitaient de coûteuses importations. Pour remédier à cette situation, la Station de Lubarika a étudié les possibilités d'extension de la culture du riz dans d'autres types de sols, à l'aide de nouvelles méthodes culturales.

De multiples variétés ont été introduites et soumises à quatre modes culturaux : à sec, en marais, sous irrigation et en culture submergée.

1. Culture sèche

Définition

Par culture sèche, on entend le semis en place dans des terres non spécialement préparées et sans autre apport d'eau que les précipitations atmosphériques.

Localisation

Pour réunir les conditions optima, les essais ont été conduits dans de bonnes terres, du type Naombe, le long des contreforts des collines.

Culture

En prévision du faible développement des plants, on a adopté l'écartement $0,20 \times 0,20$ m et le semis en place de 6 graines par poquet.

Les essais ont été effectués sur ouverture et en seconde culture, après arachide.

Différentes époques de semis ont été essayées entre le 15 octobre et le 15 décembre. La meilleure se situe entre le 15 novembre et

le 1^{er} décembre. Des semis plus hâtifs donnent une mauvaise germination, faute de pluies. Des semis plus tardifs risquent de différer la maturité après la fin de la saison des pluies.

Observations

Les variétés à l'épreuve peuvent se classer en quatre groupes :

a) Les plantes forment de petites touffes à nombreuses feuilles minces et enroulées et atteignent au maximum 0,30 à 0,40 m de hauteur. Aucune inflorescence.

b) Les plantes semblent se développer normalement, atteignent une taille suffisante, mais ne fleurissent pas et meurent durant la saison sèche.

c) Les plantes se développent normalement, fleurissent, mais ne fructifient pas (quelques graines vides).

d) Plantes à cycle végétatif normal, mais légèrement prolongé. La quantité de graines vides reste très importante, mais on obtient une faible production.

Après quelques épreuves, seules quelques variétés du 4^e groupe ont été maintenues pour les essais.

Conclusions

Les essais conduits pendant quatre années ont permis d'isoler trois variétés aptes à donner une faible production. Ce sont les variétés R 55, R 56 et R 69, toutes trois sélectionnées à Yangambi.

Les rendements obtenus sont de l'ordre de 1 t/ha de paddy. Ces résultats, obtenus dans les meilleures conditions, montrent que la riziculture sèche n'est guère à envisager dans la région.

Caractéristiques des variétés maintenues

Lignée	Seed Index		Vitrosité	Cargo		
	Paddy	Cargo		Longueur (mm)	Longueur/largeur	Largeur/épaisseur
R 55	2,81	2,23	495	6,17	2,34	1,43
R 56	2,97	2,38	410	6,33	2,37	1,36
R 69	2,74	2,21	480	6,24	2,35	1,49

2. Culture en marais

Définition

La culture en marais implique le semis en place en terrain marécageux. Parfois une mince nappe d'eau peut recouvrir le sol pendant une période plus ou moins longue du cycle cultural.

Cette méthode est traditionnellement utilisée par les agriculteurs locaux.

Localisation

Comme déjà mentionné, très peu de terrains se prêtent à cette culture. Aucune extension n'est actuellement possible.

Il y a quelques années, le marais de Lubarika produisait environ 60 t de riz. Actuellement, cette culture a été abandonnée au profit des bananeraies.



Marais à papyrus. Région de Lubarika

Culture

a) Méthode indigène

L'autochtone sème à la fin d'octobre, sur friche, après incinération du couvert. Le semis se fait en poquets irrégulièrement répartis. L'occupation du terrain est généralement assez dense.

Dans ces sols, fort hétérogènes, la levée est irrégulière. Si elle est bonne et le « stand » trop dense, le cultivateur agrandit son champ par repiquage des plants provenant de l'éclaircie. Cette méthode présente certains avantages :

- « stand » régulier dans le premier champ;
- récupération des plants arrachés dans le semis trop dense;
- laps de temps entre la récolte des deux champs (le repiquage retarde la récolte d'environ 15 jours).

Celle-ci se situe de la fin d'avril au début de mai alors que la pluviosité fléchit.

Avec les variétés locales, le cultivateur obtient des rendements allant de 1 à 2 t/ha de paddy.

b) *Méthode expérimentée*

Celle-ci se rapproche de la méthode indigène sans passer par le repiquage. Le semis s'effectue en poquets distants de $0,20 \times 0,20$ m.

Les rendements obtenus ont varié de 1 à 3 t/ha pour une même variété, suivant l'humidité du sol. Certaines variétés conviennent pour les endroits humides, d'autres pour les parties plus sèches.



Aspect d'un marais à papyrus de la région de Lubarika

Observations

a) Préparation du terrain souvent très coûteuse, une végétation dense recouvrant ce type de terrain. Il faut un minimum de 1.000 journées de travail à l'hectare avant le semis.

b) Levée souvent irrégulière par suite de l'hétérogénéité du sol. Plages très humides alternant avec d'autres plus sèches, parfois même flaques d'eau stagnante empêchant toute germination.

c) En général, les touffes de riz se développent vigoureusement et atteignent une grande taille, ce qui peut provoquer une verse générale lors des fortes pluies de mars-avril. Cependant, des plants malingres et souvent stériles s'observent à proximité.

d) Entretien coûteux. Au début de la culture, des entretiens fréquents doivent permettre aux plantules de dominer la repousse naturelle, souvent très forte. Jusqu'à la récolte, on doit lutter contre les plantes grimpantes qui salissent le champ et provoquent la verse.

e) Impossibilité fréquente de conduire deux cultures successives au même endroit. Pendant l'intercampagne, le champ est envahi par des graminées rhizomateuses qui rendent très difficile toute remise en culture. Les cultivateurs introduisent souvent des pieds de bananiers dans la première culture et la bananeraie s'installe ainsi immédiatement après la première récolte de riz. La destruction du chiendent par la bananeraie exige plusieurs années.



Vue d'un marais défriché, préparé en vue du semis

f) La récolte peut varier, suivant la nature du sol, de 1 à 3 t/ha de paddy. Le choix de la variété dépend des caractéristiques du terrain. Les variétés à essayer sur un sol légèrement humide sont R 66, R 69 et R E 135. Pour un sol très humide, on choisira des variétés de rizières inondées.

Caractéristiques des variétés maintenues

Lignée	Seed Index		Vitrosité	Cargo		
	Paddy	Cargo		Longueur (mm)	Longueur/largeur	Largeur/épaisseur
R 66	2,86	2,29	589	6,47	2,56	1,43
R 69	2,74	2,21	480	6,24	2,35	1,49
R E 135 ...	2,64	2,02	745	6,52	2,76	1,33

R 66 est actuellement diffusé comme riz sec à Yangambi.

R 69, provenant également de Yangambi, a déjà été retenu pour la culture sèche.

R E 135 est un riz de marais de la région d'Élisabethville.

Conclusions

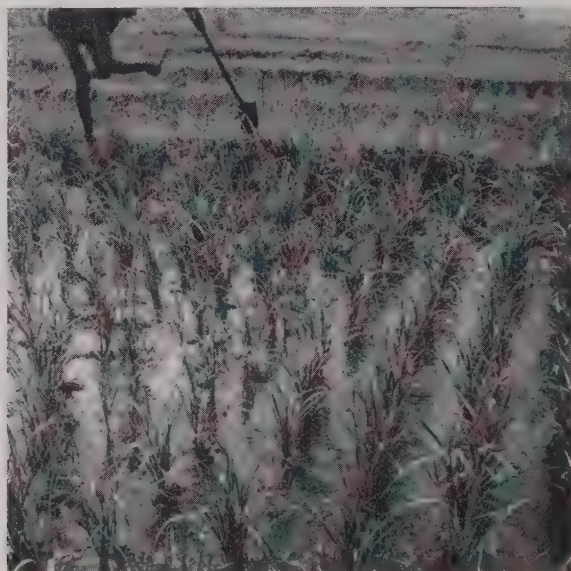
Cette méthode de culture peut donner des rendements satisfaisants, mais elle sera toujours fort coûteuse. La diversité des terrains nécessitera l'emploi de variétés différentes, ce qui amènera toujours un mélange de produits et une diminution du rendement.

Ce n'est donc pas dans cette voie qu'une augmentation sensible de la production de la zone sera obtenue.

3. Culture irriguée

Définition

Culture en terrain sec irrigable.



Riz irrigué à la Station de Lubarika

Localisation

Cette méthode, inusitée dans la région, a été expérimentée à Lubarika et à Luberizi. Tout terrain cultivable et irrigable semble lui convenir.

Culture

Le dispositif de culture sèche a été adopté. Moyennant deux irrigations par semaine, d'environ 50 mm d'eau chacune, on a

obtenu des résultats très satisfaisants. Les rendements en sol normal sont de l'ordre de 3 t/ha.

Presque tous les riz secs sélectionnés à Yangambi conviennent. Les meilleurs résultats sont fournis par les variétés R 66 et R 69.

La durée du cycle est d'environ 6 mois. Aucune influence de l'époque du semis sur les rendements n'a été observée.

Observations

Sous cette forme, la culture de riz pourrait intervenir comme avant-culture du cotonnier, dans les paysannats disposant de terres irrigables. Introduite avant la première culture du cotonnier, elle serait d'un appoint appréciable pour le cultivateur et sans dommage pour les cultures suivantes.

Le semis doit se faire en juin. La récolte a lieu à la mi-décembre et laisse une sole propre pour la culture du cotonnier.

La longueur du cycle ne permet pas le semis du riz entre deux cultures cotonnières.

Cette culture ne peut être envisagée qu'après mise au point de la répartition de l'eau. Une interruption dans le rythme des irrigations provoquerait une forte diminution des rendements et pourrait conduire à un échec complet.

4. Culture submergée

Définition

La culture submergée implique une période plus ou moins longue, durant laquelle le sol est recouvert d'une nappe d'eau de 10 à 20 cm d'épaisseur.

Localisation

Cette méthode culturale, en voie de disparition, était traditionnellement pratiquée dans la région d'Usumbura. Elle est avantageusement remplacée aujourd'hui par un système de rizières qui peuvent être établies là où le sous-sol est imperméable (type Rukamba, par exemple).

Culture

a) Méthode indigène

La méthode indigène est identique à celle que l'on pratique en terrain marécageux, à la différence que, deux mois après le semis, une nappe d'eau est amenée sur le terrain jusqu'à la fin de la culture et que souvent la récolte se fait les pieds dans l'eau.

Les rendements obtenus sont de l'ordre de 2 à 3 t/ha. Les variétés cultivées sont de très faible valeur commerciale et industrielle. Sept groupes variétaux bien distincts sont cultivés. Ils forment la base de la sélection du riz à la Station de l'INÉAC à Lubarika.

Les terrains qui se prêtent à cette culture sont fort peu étendus et aucune extension n'est possible. Seule une augmentation de

rendement due à l'amélioration des méthodes culturales peut être envisagée.

b) *Rizières*

Les premières rizières à plan d'eau réglable ont été réalisées par la Mission Anti-Érosive à Tshivitoke, sur un replat de la Ruzizi. Le but principal était l'amélioration du sol salin; le lessivage devait diminuer la concentration saline des rizières. Les premiers essais effectués avec les eaux de la Ruzizi, elles-mêmes fortement chargées, ne donnèrent pas les résultats escomptés. Avec les eaux de la rivière Luberizi, on obtint des résultats réels. La culture de riz, pour certaines variétés tout au moins, devenait ainsi possible.



Rizière sur le Rukamba préparée en vue du semis

On constata également, après la culture, une nette amélioration de la végétation naturelle. Dans l'entretemps, des essais avec du riz submergé furent tentés sur un autre type de sol réputé incultivable, le Rukamba. Celui-ci est imperméable, chimiquement riche mais pauvre en humus; son pH est de 8 à 9. Très compact en saison sèche et inondé en saison des pluies, il est complètement délaissé par les indigènes. Dès les premiers essais, on obtint des rendements de l'ordre de 3 à 4 t/ha avec les riz locaux.

Se basant sur ces résultats, la Mission Anti-Érosive entreprit un important programme de mise en valeur des sols imperméables par la création de rizières. En même temps, la réorganisation et l'extension de la région rizicole d'Usumbura furent mises sur pied par le Service de l'Agriculture du Ruanda-Urundi.

De son côté, la Station de Lubarika s'attacha aux aspects culturels du problème. D'une part, une variété supérieure aux sortes locales de faible valeur commerciale et industrielle s'imposait; d'autre part, la technique culturale requérait une mise au point.



Vue des rizières sur Rukamba au pied du Kalombo

On a adopté provisoirement la variété locale Tshivitoke, très productive (3 à 4 t/ha de paddy) mais à produit de faible valeur. La comparaison de variétés locales et étrangères a permis d'isoler six variétés productives, dont trois sont issues de la sélection de variétés locales et les trois autres de variétés introduites. Ces six variétés sont actuellement observées dans les zones rizicoles.

La variété à multiplier sera choisie après un cycle d'essais de trois ans.

Caractéristiques des variétés maintenues

Lignée	Seed Index		Vitrosité	Cargo		
	Paddy	Cargo		Longueur (mm)	Longueur/largeur	Largeur/épaisseur
L 3	2,55	1,95	965	6,69	2,93	1,34
L 7	2,56	1,97	958	6,48	2,62	1,49
L 9	2,60	1,95	957	6,73	2,80	1,42
R E 82	2,83	2,44	917	7,69	3,63	1,24
R E 101 ...	2,84	2,21	853	7,28	3,26	1,30
R E 127 ...	3,05	2,41	585	6,00	2,08	1,53

L'étude des techniques culturales est également en bonne voie de réalisation et laisse prévoir une solution prochaine aux questions les plus urgentes.

Ces progrès sont dus à l'excellente collaboration de la Mission Anti-Érosive et du Service de l'Agriculture du Ruanda-Urundi.

Remarques

— Le coût élevé de l'installation d'une rizière nécessite une exploitation intensive, ce qui implique l'apport de fumures minérales ou organiques.

— Sans engrais, une diminution de rendement semble se dessiner dès la troisième culture. En attendant les résultats des études en cours, les assolements font appel à la jachère.

— Dans la région d'Usumbura, on a adopté la rotation : riz-arachides-riz, suivie d'une jachère de 18 mois.

— Sur Rukamba, où la culture des arachides n'est pas possible, 2, 3 ou 4 cultures successives de riz sont suivies d'une jachère de même durée.

— Le rythme et la durée des inondations, qui influencent également les rendements, sont à l'étude. Les premiers résultats tendent à établir qu'il faut assécher la rizière pendant 15 jours à l'époque du tallage, soit environ 6 semaines après le semis.

Conclusions

La culture sur sols imperméables, réputée irréalisable pour d'autres plantes, semble se prêter à une augmentation sensible de la production des rizières. Avec une variété adéquate et après mise au point des techniques culturales, des rendements dépassant les 5 t/ha pourront être obtenus normalement en milieu rural.

Conclusions

1. La culture sèche est à déconseiller.
2. La culture en marais peut donner des rendements de l'ordre de 2 à 3 t/ha, mais elle est onéreuse et ses résultats fort variables.
3. La culture irriguée exige une parfaite mise au point technique. Cette formule peut être retenue dans les paysannats conduits avec irrigation des terres.
4. La culture en rizières submergées présente le plus d'avantages dans la région. Elle permet une augmentation sensible de la production et la mise en valeur de nombreux sols considérés comme incultivables. Les frais d'installation sont fort élevés, mais les résultats escomptés les méritent amplement.

SAMENVATTING

De rijstteelt in de Ruzizi-vallei

Tot voor enkele jaren was de rijstteelt in de Ruzizi-vallei streng beperkt tot een kleine oppervlakte moerasgronden.

Ten einde de produktie aan te passen aan de plaatselijke behoeften diende te worden onderzocht of de rijstteelt, mits zekere aanpassingen, ook op andere gronden mogelijk was.

1. Droge rijst : *Rijstteelt op gewone cultuurgronden die voor hun watervoorziening enkel afhangen van de regenneerslag, bleek een mislukking.*

2. Moerasrijst : *De rijstteelt op moerasachtige gronden vergt hoge ontginningskosten. De opbrengst is zeer wisselvallig.*

3. Bevloaide rijst : *Gewone droge rijst bleek zeer wel te gedijen als bevoeiing mogelijk was. Mits tweemaal per week een hoeveelheid water, overeenstemmend met een 50 mm regenneerslag, ter beschikking der planten te brengen, werden opbrengsten van 3.000 kg/ha bekomen.*

4. Waterrijst : *Deze teelt bleek zeer goed mogelijk op ondoorlaatbare gronden. Daar deze tot op heden als onbebouwbaar werden aangezien, bleek hier een zeer grote extensie mogelijk. Met inheemse rijstsoorten werden van bij het begin opbrengsten van 3 tot 4.000 kg/ha geboekt.*

Daar het aanleggen van omwalde rijstvelden zeer kostelijk bleek is het nodig maximum opbrengsten te bekomen met zeer intensieve teelten.

De inlandse minderwaardige rassen dienen vervangen te worden door veredelde of ingevoerde variëteiten. De cultuurmethodes dienen verbeterd. Op deze chemisch rijke doch zeer humus-arme gronden werd reeds van bij de derde teelt een opbrengstvermindering vastgesteld.

Ook werden er reeds bemestingsproeven aangelegd.

Met goed zaaimateriaal en aangepaste cultuurmethodes moeten opbrengsten van 5.000 kg/ha en meer bekomen worden.

Le cacao du Congo belge

Etude chimique des fèves

Action de la fermentation sur les constituants

par

G. NEIRINCKX et H. STRUELENS

*Service de chimie organique
du Laboratoire de Recherches chimiques du Ministère des Colonies*

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le Service de chimie organique du Laboratoire de recherches chimiques du Ministère des Colonies se consacre à l'étude de la chimie du cacao. Certaines études ont déjà donné lieu à des publications.

Au cours des derniers mois, une attention toute particulière a été consacrée aux problèmes suivants :

1) Recherche d'un moyen de contrôle permettant de suivre l'évolution de la fermentation et d'en noter la fin avec certitude, tout en étant assuré de la qualité des fèves après séchage;

2) Etude comparative des fèves saines et « sclérifiées » aux fins de vérifier une éventuelle moins-value de ces dernières du point de vue commercial;

3) Mise au point d'une méthode chimique ou colorimétrique simple, permettant à l'acheteur de porter une appréciation sur le degré de fermentation d'un cacao en dehors de l'examen organoleptique courant;

4) Comparaison de la composition chimique de fèves de cacao du Congo belge, avant et après torréfaction, afin de supputer l'évolution des matières tannantes, des lipides et des protides.

Ces recherches, d'ordre purement expérimental, ont nécessité un très grand nombre de déterminations chimiques avant qu'il devienne possible d'émettre une hypothèse de travail ou d'avancer une conclusion.

En raison de la contribution apportée par nos travaux à l'étude de ces problèmes, une plaquette sera éditée par les soins de la Direc-

tion de l'Agriculture du Ministère des Colonies. De nombreuses illustrations en couleurs montreront, mieux qu'aucune description, la fermentation progressive du cacao ainsi que ses diverses présentations commerciales.

Nous aimerions, avant la sortie de presse de ce mémoire, dégager pour le lecteur du *Bulletin Agricole du Congo Belge* l'essentiel de nos travaux dans les domaines précités.

Nous remercions vivement les planteurs et les sociétés commerciales établis au Mayumbe, qui nous ont gracieusement fourni un magnifique matériel d'étude, ainsi que ceux qui ont collaboré, sous quelque forme que ce soit, à la réalisation de nos recherches.

I. Le problème de la fermentation

Après avoir rappelé que les deux grands types de cacaos rencontrés au Congo sont le « forastero » et le « criollo », on étudie successivement la technique de la fermentation et la dégradation des constituants sous l'action des enzymes et des bactéries.

Pour obtenir une bonne fermentation, il est essentiel que les cabosses soient cueillies bien mûres. En effet, à maturité complète, la pulpe dans laquelle baignent les graines est partiellement liquéfiée et se désagrègera d'autant plus facilement, tandis que les sucres sont présents en quantité suffisante pour assurer une bonne fermentation.

En général, la fermentation des fèves est conduite comme suit. Sitôt cueillies, les cabosses sont ouvertes et on en extrait les graines et la pulpe. Le tout est versé dans des cuves où la fermentation est assurée par divers microorganismes. Elle a pour but :

- a) de liquéfier la pulpe des fèves;
- b) de tuer les germes pour éviter toute germination au cours du séchage;
- c) de développer, en partie, l'arome du cacao, en atténuant par la même occasion l'amertume et l'âcreté initiales;
- d) de faciliter, par différence de gonflement entre les coques et les cotylédons, la séparation des coques et des amandes lors du séchage.

Les opérations durent en moyenne sept jours pour les fèves du type forastero. Pour les criollo, elle peut être moins longue, car ces cacaos sont initialement moins amers et leurs coques, plus fines, permettent des échanges beaucoup plus rapides.

Notons que, suivant A. G. LIBSCOMB, la fermentation se déroulerait en trois phases : anaérobie le premier jour, elle donne lieu à partir du deuxième jour à une activité importante de bactéries lactiques puis acétiques, pour prendre fin par la destruction presque totale de ces bactéries.

Il va sans dire qu'une fermentation insuffisante est toujours aussi nuisible à la qualité qu'une fermentation excessive.

En ce qui concerne la dégradation des constituants, rappelons que les principales modifications chimiques que subit la fève sont la perte d'une partie des bases puriques, la dégradation partielle des protéines et surtout la transformation profonde des substances polyphénoliques.

Signalons encore que FORSYTH fait remarquer que, s'il doit être relativement aisé de préparer des fèves de cacao de bonne qualité par un traitement aseptique, il n'est pas établi qu'un tel produit ait du succès auprès des fabricants de chocolat. S'il est prouvé que l'action enzymatique peut avoir lieu dans un milieu dépourvu de microbes, il est pratiquement certain que la flore microbienne joue un grand rôle, soit en tant que régulatrice des conditions physiques (pH, température) qui déterminent l'intervention des enzymes dans les cotylédons, soit dans la formation de produits de dégradation. Ces produits, pénétrant par osmose dans les cotylédons, déterminent la qualité et le goût spécifique du cacao. La fermentation au moyen d'enzymes donnerait sans doute un cacao dépourvu de goût caractéristique et, partant, sans grande valeur commerciale.

Le même auteur note, qu'à son avis, toute une série de constituants restent intacts au cours de la fermentation, notamment l'amidon, la cellulose, les éléments minéraux et les lipides. Parmi ceux qui subissent des transformations, il retient les protéines, les purines, les sucres et les tanins. Les leuco-cyanidines seraient cause de l'arome spécial du cacao et en détermineraient également le goût.

II. Les échantillons

Ce chapitre est consacré à la description du matériel d'étude ayant servi au cours des travaux. Nous ne retiendrons ici que le passage relatif à la préparation spéciale des échantillons, lesquels nous ont permis de suivre jour par jour la fermentation depuis la cueillette jusqu'au septième jour.

Trois lots de 2 kg de fèves fraîches ont été prélevés, à raison de un par jour pendant trois jours consécutifs, sur des cabosses mûres fraîchement cueillies. Ces fèves ont été transportées immédiatement au séchoir et mises à sécher de façon à éviter tout début de fermentation. Elles ont été traitées telles quelles, avec le mucilage adhérent. Pour éviter tout contact avec des fèves fermentées, et tout accollement des fèves entre elles, on les a placées dans des caissettes à fond de treillis permettant de les secouer de temps à autre. Ces lots sont numérotés I₀ - II₀ - III₀.

Le jour même de l'écabossage des lots repris ci-dessus, on a prélevé six échantillons de 2 kg de fèves fraîches chacun. Ces prélèvements ont été effectués à l'usine lors du chargement des cuves de fermentation, après mélange des fèves dans la cuve, et sur les lots

provenant des mêmes chantiers d'écabossage que ceux ayant fourni les premiers lots.

Ces six échantillons ont été placés séparément dans des sacs en toile moustiquaire fermés soigneusement, mais en évitant tout tassement, de façon à ce qu'ils puissent facilement se déformer lors des manipulations ultérieures et que leur contenu puisse subir une sorte de brassage assurant le développement uniforme de la fermentation dans les sacs, ainsi que le contact avec le milieu extérieur.

La fermentation étant amorcée, un sac fut retiré de la cuve à chaque transvasement journalier des fèves et son contenu immédiatement séché. On a obtenu de cette façon un ensemble de 3 fois 6 lots, numérotés : I₁, I₂, I₃, I₄, I₅, I₆; II₁, II₂, II₃, II₄, II₅, II₆; III₁, III₂, III₃, III₄, III₅, III₆, et qui ont fermenté respectivement un, deux, trois, quatre, cinq et six jours.

Pour l'industriel, il s'agit en somme de fèves mal fermentées. Pour le chimiste, elles se caractérisent à priori par une destruction plus ou moins poussée de certains constituants dont la migration, à partir des cotylédons vers la coque et le milieu extérieur, a été stoppée. Mais, à différents stades, le milieu extérieur peut aussi avoir cédé à la fève des éléments préformés ou de néoformation. Lors du séchage, une oxydation plus ou moins poussée de tous ces constituants est intervenue, suivie de l'action de produits oxydés ou peroxydés sur des composants de la fève.

Enfin, après sept jours, un prélèvement dans la masse totale des fèves fermentées donna trois échantillons : I₇, II₇ et III₇, de fermentation théoriquement achevée.

Le même procédé de récolte a été suivi pour trois échantillons de fèves saines et « sclérifiées », numérotées A, B, C et A_s, B_s, C_s.

Nous remercions tout spécialement la Société de Colonisation Agricole du Mayumbe et plus particulièrement Mr. A. HACQUART, grâce auquel ce matériel d'étude a pu être récolté.

III. Examen organoleptique

Un des buts du présent travail étant d'arriver à contrôler sinon à compléter, par des déterminations chimiques, l'appréciation émise à propos d'un cacao commercial, suivant ce qu'il est convenu d'appeler les « tests organoleptiques », nous avons soumis tous les échantillons commerciaux aux tests suivants :

- aspect de la fève
- coloration des fèves
- coloration des amandes
- coloration de la cassure
- friabilité des amandes
- séparation coques/amandes (sur 20 fèves)
- % grandes fèves

- % fèves moyennes
- % petites fèves
- % fèves bien fermentées
- % fèves mal fermentées
- % fèves mauvaises
- % fèves plates
- goût

Les résultats de cet examen ont permis de tirer diverses conclusions.

1) *Echantillons commerciaux*

a) La coloration de la cassure donne une idée assez précise du degré de fermentation et montre que, sur 19 échantillons, 5 semblent être trop peu fermentés. Ceci n'a toutefois rien d'alarmant, car la même expérience faite sur des cacaos étrangers réputés bons, est encore plus défavorable.

b) La facilité de séparation coques/amandes semble être directement proportionnelle au degré de fermentation.

c) Contrairement à ce qui a toujours été dit, la friabilité n'est pas fonction directe du degré de fermentation.

d) La présence de fèves plates n'est pas le signe d'une mauvaise fermentation, bien que certains auteurs admettent que l'aplatissement soit consécutif à une germination des fèves et à une perte subséquente de la plantule. Elle est en fait l'indice d'un séchage trop brusque ou mal conduit. Notons que, sous cet aspect, les cacaos du Congo sont de même valeur que les bons cacaos étrangers.

e) Les cacaos du Congo sont supérieurs aux cacaos étrangers par leur faible pourcentage en mauvaises fèves et leur pourcentage élevé en fèves bien fermentées.

f) Dans l'ensemble, le goût des cacaos expérimentés est très bon et assez doux.

2) *Echantillons normaux*

Les cacaos normaux, préparés à notre intention, sont excellents sous tous les aspects, à l'exception de trois échantillons qui nous semblent d'un goût un peu acide.

3) *Echantillons dits « sclérifiés »*

Relevons immédiatement leur vilain aspect extérieur qui les rend peu intéressantes pour l'industrie. Citons en outre le pourcentage important de fèves plates et l'énorme proportion de petites fèves, dont beaucoup n'atteignent même pas 1,5 cm.

4) Les huit échantillons d'un lot de fèves crues en cours de fermentation et fermentées ont été soumis aux mêmes tests.

Nous retiendrons particulièrement :

a) l'évolution typique de la coloration de la cassure, qui passe graduellement du violet pâle au brun foncé;

b) la modification progressive de la friabilité, de la séparation coques/amandes, du pourcentage de fèves plates et du goût;

c) c'est au quatrième jour que se produisent la plupart des modifications importantes. Cette constatation est à retenir car, nous le verrons ailleurs, dans la plupart des analyses et tests effectués, c'est vers cette période que l'on observe un maximum ou un minimum dans la quantité des constituants dosés.

IV. Teneur en coques; poids des fèves

La grosseur des fèves et le pourcentage de déchet, en l'occurrence les coques, influent grandement sur la valeur marchande du cacao. C'est pour cela que, en plus de l'examen organoleptique, les expertises commerciales portent sur les déterminations suivantes :

- 1) poids de 100 fèves, qui permet de donner le poids unitaire des fèves;
- 2) nombre de fèves dans 100 grammes;
- 3) pourcentage en coques et en amandes.

Les nombreux tableaux et graphiques obtenus nous permettent d'émettre les considérations suivantes :

a) la teneur en coques des cacaos du Congo est en général plus faible que celle des cacaos étrangers, ce qui représente une plus-value commerciale;

b) les cacaos lavés, débarrassés des dernières traces de mucilage adhérent, ont naturellement une teneur plus faible en coques;

c) douze des dix-neuf échantillons de cacao du Congo ont des fèves dont le poids unitaire est supérieur à 1 g.

Pour les échantillons I, II, III, nous avons pu étudier l'évolution, d'une part de la teneur en coques, et d'autre part du poids de 100 fèves et du nombre de fèves dans 100 g, tout au long de la fermentation au départ des fèves fraîches.

1 — Les fèves fraîches, abondamment pourvues de mucilage, ont la teneur en coques la plus élevée. Ce pourcentage diminue fortement le premier jour de la fermentation pour remonter ensuite vers un maximum qui se situe au quatrième jour. Il redescend ensuite plus ou moins régulièrement vers un minimum en fin de fermentation. Cette brusque chute initiale semblerait prouver que la majeure partie du mucilage est détachée de la coque. La remontée de la courbe vers un point se situant entre le troisième et le quatrième jour de fermentation serait, nous semble-t-il, due au fait que, pendant la fermentation alcoolique, les fèves ont subi leur maximum d'exosmose. L'apparition de la fermentation acétique aurait pour résultat d'amener une teneur maximum en humidité dans les coques et, éventuellement

par endosmose, une accumulation de produits de néoformation dans les amandes. Il est certain que la fermentation a pour effet de rendre les coques susceptibles de phénomènes osmotiques.

Le pourcentage minimum en coques, qui se situe en fin de fermentation, est dans les normes relevées pour les cacaos à fèves lisses.

2 — Le poids unitaire des fèves est assez variable, avec, évidemment, un maximum pour les fèves fraîches et un palier vers le troisième jour, quand la teneur en humidité est la plus élevée.

Echantillons normaux comparés aux échantillons sclérifiés

Pour ces six séries d'échantillons, la teneur en coques est maximum dans les fèves fraîches. Pour le reste, les maxima se situent généralement au quatrième jour.

En début de fermentation, les fèves sclérifiées accusent un excédent en coques, allant de 4 à 7 %, qui se réduit en fin de fermentation à 2,2 à 3,6 %. Ces teneurs finales sont, pour les échantillons normaux, dans les normes des fèves lisses. Pour les échantillons sclérifiés, elles sont comparables à celles des fèves rugueuses.

Les poids unitaires sont, dans chaque cas, fort variables mais manifestement beaucoup plus élevés dans les fèves non sclérifiées.

V. Humidité

Sous la rubrique « humidité » d'une production végétale, on groupe en réalité l'ensemble des composés volatils éliminés de la mouture par chauffage à une température comprise entre 100 et 105° C. Il s'agit en ordre principal — bien que non exclusivement — d'eau retenue par les tissus après séchage et réabsorbée pendant le stockage et après broyage. Le chauffage provoque également une volatilisation de substances organiques : alcools, huiles essentielles, acides inférieurs, distillant en-dessous de cette température ou entraînés par l'eau.

L'humidité est considérée habituellement comme une variable et sa détermination doit permettre d'exprimer les données analytiques par rapport à la matière sèche. Il résulte pourtant de l'étude à laquelle nous avons soumis les fèves fraîches et fermentées de cacao, que la détermination de l'humidité, *sensu lato*, permet de tirer certaines conclusions si pas inattendues, à tout le moins non dépourvues d'intérêt.

L'humidité des fèves a été déterminée sur cacao broyé, par séchage à 105° C pendant seize heures. Il a été constaté qu'après ce laps de temps le poids des échantillons reste constant.

L'examen des valeurs ainsi obtenues a permis d'émettre diverses conclusions dont nous ne retiendrons ici que les principales.

A. Echantillons normaux

a) Sur fève telle quelle (amande + coque)

Le pourcentage en humidité, pour les fèves de ces trois séries d'échantillons, augmente graduellement jusqu'au troisième jour de la fermentation, atteint à ce stade un maximum très prononcé, ensuite diminue jusqu'à la fin de la fermentation. A ce moment, les fèves fermentées contiennent davantage d'eau que les fèves fraîches. Les différences calculées pour 100 g de fèves sont les suivantes :

Echantillons	I	II	III
Fèves fraîches % humidité	4,96	4,46	4,43
Fèves fermentées pendant 7 jours % humidité	5,30	5,39	5,45
Différence en plus en %	0,34	0,93	1,02
Augmentation % humidité	6,85	20,85	23,02

L'augmentation a été établie par rapport à la quantité d'humidité totale des fèves fraîches.

b) Sur amandes

Le pourcentage en humidité augmente petit à petit jusqu'au sixième jour, pour diminuer au septième jour de la fermentation.

Les différences en humidité sur poids de fèves au dernier jour sont de :

% humidité	I	II	III
Fraîches	4,20	4,24	3,86
Fermentées	4,06	4,74	4,69
Différence	-0,14	+0,50	+0,83
Augmentation ou perte	-4,28	+11,79	+21,50

L'augmentation ou, éventuellement, la diminution a été calculée sur la quantité d'humidité totale des fèves fraîches.

Nous ne pourrions reprendre ici que certaines des idées émises pour trouver une explication à ces observations.

1) La fermentation alcoolique, augmentant la perméabilité des coques par dénaturation ou par précipitation des protéines protoplasmiques notamment, a comme conséquence une endosmose du milieu de fermentation vers l'intérieur de la fève. Ceci peut expliquer une augmentation graduelle de la teneur en humidité des amandes. On trouve là également une explication au fait que le goût du cacao fermenté est dû, en partie tout au moins, à certains constituants provenant du milieu de fermentation, constituants qui se seraient infiltrés dans l'amande à travers la coque. Certaines huiles essentielles ou matières aromatiques existant dans la pulpe pourraient ainsi jouer un rôle important.

2) Le phénomène d'osmose semble augmenter graduellement tandis que l'acidité du milieu diminue. En milieu neutre ou alcalin, l'osmose serait encore plus importante.

3) Jusqu'au troisième jour de la fermentation, l'humidité semble s'accumuler graduellement dans la coque, en proportion plus forte que dans l'amande.

4) Du sixième au septième jour de fermentation, les fèves subiraient une sorte d'exosmose qui éliminerait certains produits de réaction pouvant conférer un mauvais goût au cacao.

5) La teneur en humidité des coques semblerait être étroitement liée à la teneur en acide acétique du milieu.

B. Echantillons commerciaux

Dans l'ensemble, la teneur en humidité des cacaos du Congo est parmi les meilleures. Sur 19 échantillons traités, 6 ne sont pas dans les normes.

C. Echantillons normaux et « sclérifiés »

Retenons ici que les teneurs en humidité des fèves « sclérifiées » sont tout à fait anormales. Ceci provient certainement du fait que le pourcentage en coques n'est pas régulier par suite de la présence des sclérifications. En outre, les parois sclérifiées ne présentent pas un pouvoir osmotique uniforme sur toute leur surface. Enfin, rappelons que les coques contiennent beaucoup d'eau.

VI. Azote et substances azotées

A. Dosage de l'ammoniaque

Ayant eu l'occasion, à diverses reprises, de détecter la présence d'ammoniaque libre ou combinée, dans des fèves de cacao commercial, nous avons tenu à contrôler l'évolution de ce constituant tout au

Photo 1

C'est la comparaison entre une fève extraite de la cabosse (droite) et une fève non fermentée et séchée (gauche). Notons la couleur rosée très fugace de la fève fraîchement extraite et la couleur violette de l'amande non fermentée et séchée.

Dans les deux cas le germe de la fève est blanc. Il devra brunir au cours de la fermentation.

Photo 2

Cette photo représente une fève, dans la cabosse, avec ce que l'on peut considérer comme une amorce de sclérification. La fève est ancrée dans la paroi de la cabosse qui présente elle-même des parties fortement « sclérifiées ».

Photo 3

Si on rencontre parfois des fèves « sclérifiées » isolées, il est toutefois beaucoup plus courant de les trouver agglomérées. Cette photo permet de se faire une idée des différentes formes sous lesquelles la « sclérification » peut se présenter.

Photo 4

Les fèves « sclérifiées » proviennent de cabosses qui ont elles-mêmes des parois « sclérifiées ».

Cette photo permet de voir la coupe d'une cabosse dont on a dégagé la partie « sclérifiée ». La partie inférieure permet de se rendre compte de la rugosité de cette paroi.



1



2



3



4

long de la fermentation. Nous avons utilisé une méthode qui s'inspire de celle employée en chimie biologique pour doser l'ammoniaque libre dans l'urine.

Nous avons pu proposer ainsi les conclusions suivantes :

- 1) Dans les amandes et les coques, les teneurs les plus élevées en ammoniaque se situent respectivement au cinquième et au troisième jour de la fermentation, aussi bien sur matière sèche que sur matière telle quelle.
- 2) Ces maxima correspondent aux maxima en humidité, tant dans les amandes que dans les coques.

En mettant ces deux faits en parallèle, nous pouvons émettre les hypothèses suivantes :

a) L'accumulation d'ammoniaque dans les fèves se fait pendant les trois premiers jours de la fermentation. La coque devient de plus en plus perméable et la pénétration de NH_3 dans l'amande, lente au début, s'accélère les jours suivants.

L'ammoniaque produite les trois premiers jours dans le milieu de fermentation, passe de ce milieu dans la coque, puis dans l'amande. La diminution de la quantité de NH_3 dans la coque est de loin inférieure à son augmentation dans l'amande. Il faut dès lors admettre la formation dans l'amande d'une quantité d'ammoniaque aux dépens soit d'amides, d'acides aminés, soit d'urée, soit encore d'amides d'acides organiques, soit même d'acides aminés.

b) La production d'ammoniaque dans le milieu extérieur se poursuit jusqu'au cinquième jour de la fermentation. Toute l'ammoniaque présente dans l'amande y a pénétré par osmose à travers la coque. C'est pourquoi la teneur en NH_3 dans la coque reste pratiquement constante les troisième, quatrième et cinquième jours.

c) A partir du sixième jour, la teneur en NH_3 des amandes et des coques diminue fortement. Il y aurait, à ce moment, une importante exosmose.

d) Poussant plus loin, nous soupçonnons, dans certaines limites, une neutralisation de l'acide acétique du milieu par l'ammoniaque dégagée. La disparition progressive de cet acide trouverait ainsi, partiellement du moins, une justification. Il est un fait que l'acidité diminue fortement les deux derniers jours et c'est précisément ces jours-là que la fève rejette la majeure partie de l'ammoniaque formée et assimilée.

3) Dans les échantillons de fèves « sclérifiées », la teneur en ammoniaque, sauf pour un échantillon, est également plus forte dans les fèves fraîches qu'au début de la fermentation. Les teneurs les plus élevées se retrouvent vers la fin de l'opération. La présence, dans les coques, de parties sclérifiées, plus épaisses, empêcherait d'une certaine manière l'exosmose qui, au cours du dernier jour de la fermentation, doit être considérable.

Remarques :

1. Il est peu vraisemblable que les fèves fraîches, de même que la pulpe qui les entoure, contiennent de l'ammoniaque au moment de l'ouverture des cabosses.

2. L'ammoniaque contenue dans les fèves s'est probablement formée par fermentation spontanée ou action diastasique avant le séchage, si cette opération n'a pas été effectuée immédiatement après l'écabossage. L'échantillon le mieux traité sous cet aspect est le II₀, pour lequel le peu d'ammoniaque formée dans la pulpe entourant la fève s'est accumulée dans la coque et n'a pas eu le temps de pénétrer dans l'amande.

B. Matières azotées

1. Dans l'ensemble, les cacaos du Mayumbe venant de fèves saines complètement fermentées, se caractérisent par une teneur en matières azotées allant de 2,10 à 2,40 % (25 échantillons sur 27). Ils tombent dans les normes du forastero pourpre courant, mais sont moins fournis que les West African ordinaires examinés par HARDY et RODRIGUES.

Sur 14 échantillons complètement fermentés, dont 6 commerciaux, seuls deux échantillons dosaient plus de 1 % de théobromine; 9 parmi les 12 restants dosaient de 0,5 à 1 % et 3, moins de 0,5 %. Ils se caractérisent donc par des teneurs normales, voire faibles, comparativement aux forastero de Trinidad.

2. La quantité totale de matières azotées varie au cours de la fermentation mais non d'une manière rigoureusement identique dans tous les cas. Dans l'ensemble, on note un accroissement jusque vers la moitié de la durée, suivi d'une diminution avec un léger redressement vers le cinquième ou le sixième jour. Il se remarque aussi qu'au premier maximum correspond une teneur en azote ammoniacal plus faible qu'au second.

3. Si la quantité d'azote préexistante dans la fève fraîche ne diffère que faiblement de celle de la fève fermentée et séchée, il n'empêche qu'il y a beaucoup de chances pour que la nature des composés azotés soit différente dans les deux cas.

Les quantités relativement élevées d'azote présentes dans la fève vers la moitié de la fermentation peuvent peut-être s'expliquer par une diminution de la teneur totale en matière sèche. La chute subséquente correspondrait à une hydrolyse partielle avec mise en liberté d'ammoniaque. Le second maximum correspondrait à une légère synthèse de dérivés azotés avec consommation d'ammoniaque.

On sait, en effet, qu'il suffit d'exposer des fèves de cacao au soleil pour constater une augmentation de la teneur en théobromine. D'autre part, les phénomènes d'amination et de désamination sont

Photos 5 et 6

Ces deux photos permettent au lecteur de se représenter exactement la position des fèves dans la cabosse. Elles illustrent également la façon de procéder lors de l'écabossage par coupure des cabosses à la machette afin d'en extraire la carotte.

Sur la photo 6, la carotte fraîchement extraite est rose, tandis que sur la photo 5 la carotte exposée à l'air depuis quelques secondes a déjà bruni. La comparaison de ces deux photos permet de suivre l'altération très rapide du mucilage enrobant les fèves.

Photos 7 et 8

Poursuivant le travail de documentation sur les diverses présentations du cacao du Congo belge, nous avons tenu à faire figurer deux types caractéristiques de cabosses. Ces deux photos ont été prises à la même échelle. on remarquera dès lors les variations importantes que l'on peut constater dans le volume, le poids et l'aspect extérieur (rugueuse ou lisse) des cabosses de cacaoyer. Ces variations peuvent avoir une grande importance économique, car elles influencent directement la valeur des carottes et la quantité de déchets.

Signalons à ce propos que l'on recherche toujours une utilisation rationnelle des résidus d'écabossage.



5



6



7



8

courants dans les végétaux. Il n'est pas exclu que des dérivés azotés, une fois rendus solubles, migrent vers la coque et s'en échappent partiellement pendant la transpiration.

4. Ces commentaires se rapportent aux fèves saines, par opposition aux fèves dites « sclérifiées », plus pauvres en azote que les premières. Elles paraissent, d'autre part, se comporter différemment au cours de la fermentation, car ce sont les fèves fraîches qui sont habituellement les moins riches en azote total.

VII. Matières grasses

La teneur en matières grasses des fèves de cacao varie au cours de la fermentation. Ces variations se soldent par une faible perte, selon BIRCH, par une augmentation, selon HULPHRIES et MC DONALD, augmentation justifiée par une synthèse partielle de glycérides.

1. Les échantillons commerciaux originaires du Congo se caractérisent par un pourcentage de lipides oscillant entre 37,55 et 42,82 %, quantités inférieures à celles citées précédemment par WIRTH pour des cacaos de diverses provenances.

2. Au cours de la fermentation, il apparaît une diminution des teneurs vers la moitié et aux trois quarts de la durée considérée comme normale par les producteurs.

3. Quand on dispose d'échantillons prélevés journellement au cours de la fermentation, on observe que les fèves entières accusent une augmentation très nette de la proportion de lipides dès le premier jour, due sans doute à une diminution de la matière sèche, suivie d'une chute rapide, puis d'un accroissement des teneurs en lipides qui atteignent un maximum vers le cinquième jour. Le pourcentage le plus élevé est atteint à la fin de la fermentation.

Les teneurs initiales et finales ne varient que faiblement, mais au cours de la fermentation les fluctuations sont donc importantes.

4. En ce qui concerne les fèves « sclérifiées », la quantité présente dans la graine entière est inférieure à celle des graines saines, ce qui peut être dû à une proportion plus élevée de coques. La fermentation paraît avoir affecté différemment ces fèves, comparativement aux fèves normales; du fait sans doute que la nature de la fermentation n'est pas identique d'un lot à l'autre.

VIII. Les matières tannantes

Etant donné l'importance de ce chapitre au point de vue de la caractérisation des constituants essentiels de la fève, nous commençons par donner un aperçu sommaire des connaissances et des théories actuelles dans le domaine des matières tannantes. Ceci nous

amène à conclure que, parmi ces dernières, seule la catéchine subit des transformations profondes au cours de la fermentation.

Nous avons dès lors suivi l'évolution de ce constituant par des dosages, tant gravimétriques que colorimétriques et spectrophotométriques. L'examen des résultats ainsi obtenus permet de fixer la teneur maximum en catéchine, dans un cacao bien fermenté, à 0,8 %.

A. Echantillons normaux et échantillons prélevés en cours de fermentation

La teneur en catéchine, qui est de 3 % au début de la fermentation, diminue de jour en jour, pour atteindre 0,8 % en fin de fermentation.

B. Echantillons commerciaux

Les cacaos du Congo sont aussi bien fermentés que les cacaos étrangers.

C. Echantillons normaux et sclérifiés

Retenons qu'au point de vue pourcentage en catéchine les échantillons sclérifiés sont dans les mêmes normes que les échantillons normaux.

Signalons enfin que l'étude des matières tannantes nous a permis de proposer des méthodes permettant, d'une part de suivre la fermentation et d'autre part de contrôler la bonne fermentation des échantillons commerciaux.

IX. L'acidité

L'acidité du milieu semble jouer un rôle important dans les diverses transformations subies par les fèves en cours de fermentation. Le dosage de l'acidité a été effectué en appliquant la méthode de ZELLER.

A. Echantillons normaux et échantillons prélevés en cours de fermentation

- 1) En général, le maximum d'acidité se situe au deuxième jour de la fermentation.
- 2) L'acidité au début et à la fin de la fermentation est à peu de chose près la même.
- 3) La courbe des pH est pratiquement parallèle à la courbe des acidités.

B. Echantillons commerciaux

17 échantillons sur 19 ont une acidité normale.

C. Echantillons normaux et sclérifiés

Nous remarquons que l'acidité des fèves sclérifiées fraîches est beaucoup plus élevée que celle des mêmes échantillons normaux.

SAMENVATTING

De cacao van Belgisch-Congo**Chemische studie van de bonen
De invloed van de fermentatie op de bestanddelen**

De Dienst voor organische scheikunde van het Laboratorium voor scheikundige onderzoekingen van het Ministerie van Koloniën houdt zich sinds vele jaren onledig met de studie van de scheikunde van de cacao.

In de loop der laatste maanden werd vooral aandacht besteed aan :

- 1) Het opzoeken van een middel om de evolutie van het fermentatieproces te volgen en er het einde met zekerheid van te bepalen.*
- 2) Vergelijkende studie tussen de gezonde en de « verharde » bonen om de mindere handelswaarde van deze laatste te staven.*
- 3) Het op punt stellen van een chemische of kolorimetrische methode die de koper zou toelaten, naast de gewone smaakproeven, zich een oordeel te vormen over de kwaliteit van de fermentatie.*
- 4) De samenstelling van Congolese cacao vergelijken, voor en na het roosten, om de eventuele omzetting na te gaan van looistoffen, vetten en eiwitten.*

I. Het fermentatieproces

Om een goede fermentatie te bekomen is het noodzakelijk slechts goed rijpe kolven te plukken. Aanstonds na de pluk worden de kolven geopend en de zaden met het vruchtvlees er uit verwijderd.

Dit moes wordt in bakken te gisten gezet, met het doel :

- het vruchtmoes vloeibaar te maken*
- de kiemkracht der zaden te doden*
- gedeeltelijk het aroma van de cacao te ontwikkelen en de bitterheid en zerpheid te verminderen*
- door het verschil in zwelvermogen tussen de zaadhuid en de kiemlobben, de scheiding tussen beide bij het drogen te vergemakkelijken.*

Verder worden de duur, de mogelijke gebreken bij een onvoldoende fermentatie en enkele chemische aspecten besproken.

II. De monsternamen

Bij de oogst en daarna na respectievelijk 1, 2, 3, 4, 5 en 6 dagen gisting werden 2 kg bonen als staal naar het laboratorium gezonden na eerst een degelijke droging ondergaan te hebben waarbij alle gisting plots afgebroken werd.

III. Het organoleptisch onderzoek

Volgende punten werden onderzocht : het uitzicht van de bonen, de kleur van de bonen, de kleur van de pit, de kleur van het breukvlak, de geschiktheid van de pitten om fijngemalen te worden, het scheiden van de zaadhuid van de pit, het gehalte aan grote, middelmatige, kleine, goed gefermenteerde en slecht gefermenteerde bonen, het gehalte aan slechte en platte bonen, de smaak.

Dit onderzoek werd toegepast op handelsmonsters, op speciaal gewonnen normale monsters, op « verharde » bonen, en op de stalen van bonen gewonnen vóór en gedurende het gistingproces.

IV. De gewichtsverhouding zaad tot zaadhuid

De grootte van de bonen en het gehalte aan afval, vooral de doppen, beïnvloeden grotelijks de handelswaarde van cacao. Daarom werd het honderdzaden-gewicht, het aantal zaden in 100 gram en de verhouding pitten tot doppen bepaald.

V. Het vochtgehalte

Door het vochtgehalte van een gewas verstaat men alle vluchtige bestanddelen die bij een verwarming tot 100-105° C verwijderd worden uit het gemalen plantenweefsel. Naast het water is hier dus ook bij begrepen : de alcoholen, de vluchtige oliën, de lagere zuren, e.d.m.

Het vochtgehalte van de verschillende monsters werd nagegaan en nu bleek dat dit het hoogste was de derde dag van de fermentatie, voor de boon in haar geheel (pit + dop) en de zesde dag voor de pitten alleen. Dit eigenaardig verschijnsel wordt uitvoerig besproken.

VI. Stikstof en stikstofhoudende bestanddelen

a) Het doseren van ammonia

Het grootste gehalte aan ammonia gaat samen met het hoogste vochtgehalte. Er worden hypotesen voorgesteld om dit feit te verklaren.

b) Stikstofhoudende bestanddelen

De Congolese cacao heeft een normaal gehalte aan stikstofhoudende bestanddelen, hoewel het iets lager is dan van de Forastero van Trinidad.

Deze bestanddelen ondergaan in de loop van de fermentatie een wijziging maar het totale gehalte blijft ongeveer gelijk.

VII. Vetten

Het vetgehalte van de cacaobonen varieert gedurende het fermentatieproces in grote mate, maar het eindresultaat is een ongeveer even hoog vetgehalte na als vóór de fermentatie.

VIII. De looistoffen

Uit de literatuur blijkt dat vooral het catechine in de loop van het fermentatieproces grote veranderingen ondergaat. Uit de proeven blijkt dat een goed gegiste cacao maximum 0,8 % catechine mag bevatten.

IX. De zuurheid

De zuurgraad schijnt een belangrijke rol te spelen in het gistingsproces. Er werd vastgesteld dat de massa de tweede dag van de gisting het meest zuur is. Op het einde is de zuurheid even groot als in het begin.

L'hévéaculture chez les autochtones du Nord-Sankuru

par

J. COLLIER
Ingénieur agronome principal

SOMMAIRE

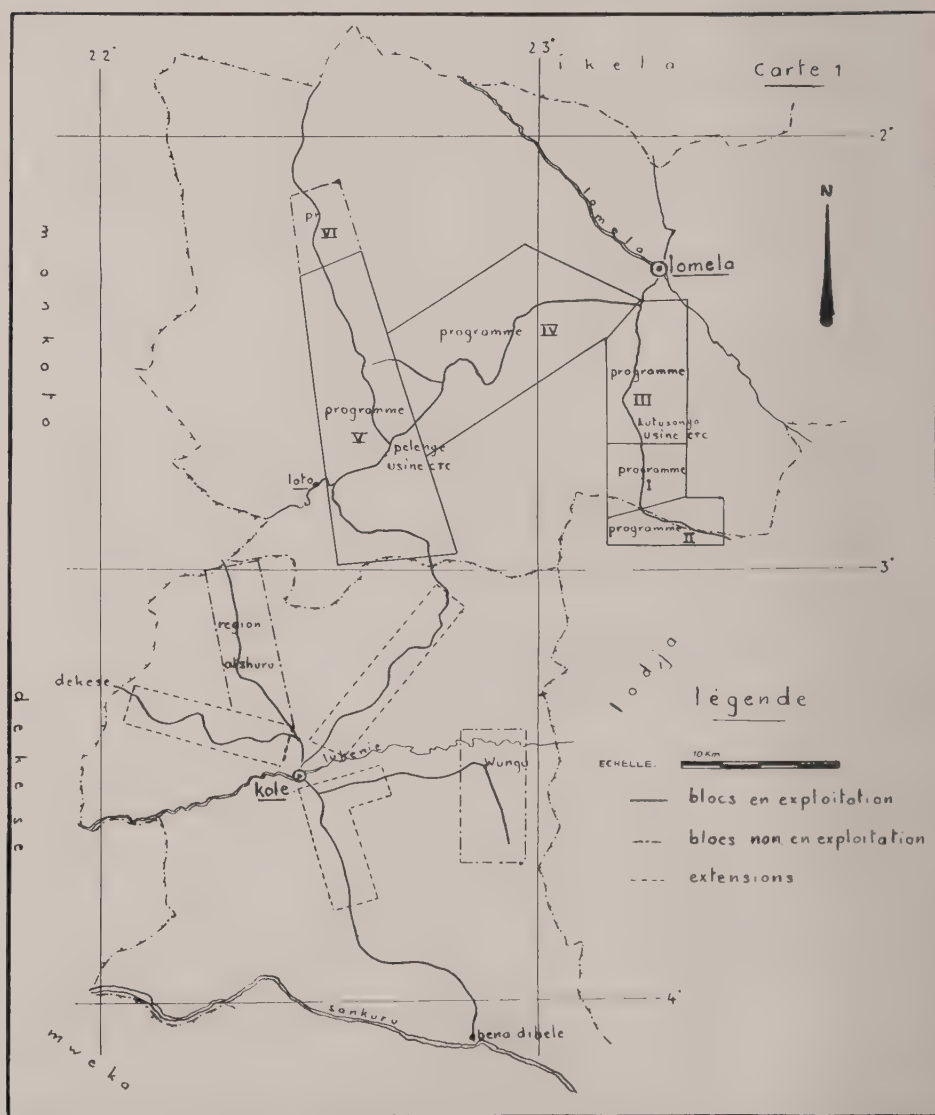
CHAP. I — Situation géographique des programmes	1465
CHAP. II — Caractères physiographiques	1467
CHAP. III — Caractères pluviométriques	1468
CHAP. IV — Les formations végétales	1468
CHAP. V — Les plantations en exploitation (Territoire de Lomela)	1469
§ 1. Les populations — Démographie	1469
§ 2. Le sol	1472
§ 3. Les prospections	1474
§ 4. Le matériel de plantation	1474
§ 5. L'établissement des plantations	1475
§ 6. L'entretien	1476
§ 7. La lutte contre les pourridiés des racines	1479
§ 8. L'oïdium	1482
§ 9. La saignée	1483
§ 10. La production en latex et en caoutchouc	1488
§ 11. Le revenu global de l'exploitation hévéas	1490
§ 12. Les coopératives	1490
§ 13. La tenure du sol dans les parcelles hévéas	1494
§ 14. L'évolution sociale	1495
§ 15. La régénération des premières plantations	1497
CHAP. VI — Les plantations non en rapport et les extensions	1498
CHAP. VII — Conclusions	1499
Bibliographie	1499
Samenvatting	1500

CHAPITRE PREMIER

Situation géographique des programmes

Les programmes hévéas du Nord-Sankuru s'étendent en Territoires de Lomela et Kole. Le premier Territoire est compris entre les 2^e et 3^e parallèles Sud et les 22^e et 24^e méridiens Est. Le degré carré de Kole s'étend entre les 3^e et 4^e parallèles Sud et les 22^e et 23^e méridiens Est.

La carte 1 indique les régions intéressées à ces programmes.



1. En Territoire de Lomela, les plantations comprennent les programmes suivants :

- Programme I : 299 ha établis en 1941;
- Programme II : 227 ha ⁽¹⁾ établis en 1942;

(¹) Une enclave en Territoire de Lodja compte 180 ha de plantations

- Programme III : 780 ha établis en 1943;
- Programme IV : 1509 ha établis en 1944;
- Programme V : 912 ha établis en 1945.
- Un programme VI porte sur quatre villages et compte 180 ha établis en 1954.

2. En Territoire de Kole, les programmes ont été réalisés :

- en région de Wungu : 618 ha établis en 1953;
- en région Atshuru : 830 ha établis de 1953 à 1956.

Un dernier programme d'extension, commencé en 1956, intéresse :

- 390 planteurs de la route Kole-Loto (390 ha);
- 209 planteurs de la route Kole-Dekese (209 ha);
- 197 planteurs de la route Kole-Dibele (197 ha).

Les plantations comptent au total, par territoire :

1. Lomela : 3907 ha, dont 3727 en exploitation;
2. Kole : 1448 ha établis;
985 ha du programme d'extensions 1956 à 1958.

CHAPITRE II

Caractères physiographiques

Le Territoire de Lomela est traversé en son milieu et en direction S.E.-N.O. par la rivière Lomela, affluent de la Tshuapa, dont le cours est navigable en aval de Lomela. La surface des terrains se relève de l'Est vers l'Ouest (altitude Lomela : 461 m).

Le degré carré de Kole est traversé en direction E.-O. par la rivière Lukenie. La surface des terrains de ce Territoire se relève du Sud vers le Nord (Altitude Bena Dibele : 475 m; altitude Kole : 575 m). Ces relevés en situations rapprochées de rivières importantes n'indiquent pas le niveau des surfaces supérieures des terrains.

Le système géologique du Kalahari est à la base des terrains considérés. Le dépôt de couverture est constitué de sables, qui forment une couche épaisse et continue de grande uniformité. Il s'agit de sables non stratifiés, sans niveau imperméable, ocre jaune, à dominance de grains fins.

Les plateaux sont assez vallonnés et il existe une certaine relation entre la configuration du terrain et sa valeur agricole, comme nous le verrons ultérieurement. Dans l'ensemble, la valeur agricole des terres est surtout fonction de leur teneur en humus.

En ce qui concerne les alluvions modernes, le dépôt le plus fréquent est constitué de sables fins, jaunâtres à blancs, provenant surtout du lessivage des dépôts de couverture.

CHAPITRE III

Caractères pluviométriques

Les moyennes des chutes de pluie annuelles, relevées pendant la décade 1940-1949, sont données ci-après, en Stations de Lomela (23° 17' E. - 2° 14' S.), Loto (22° 30' E. - 2° 49' S.) et Kole (22° 27' E. - 3° 31' S.).

	Lomela	Loto	Kole
Hauteurs moyennes annuelles en mm	1.851,3	2.025,5	1.782,6
Nombre moyen de jours de pluie par année	97,4	130,3	97,7

Le tableau suivant renseigne les moyennes de chutes de pluie mensuelles et le nombre moyen de jours de pluie par mois, calculés sur les années 1945-1949 à Lomela et 1940-1949 dans les Stations de Loto et Kole.

Mois	Moyenne des chutes de pluie mensuelles, en mm			Nombre moyen de jours de pluie par mois		
	Lomela	Loto	Kole	Lomela	Loto	Kole
Janvier	137,3	167,9	168,6	6,8	9,7	8,4
Février	145,9	153,2	126,7	6,4	10,5	6,9
Mars	195,8	194,8	159,4	10,4	11,2	7,8
Avril	133,4	154,9	162,1	9,2	11,1	8,7
Mai	128,5	153,1	108,2	7,4	11,1	7,2
Juin	66,7	75,3	37,2	4,5	7,8	3,4
Juillet	57,4	79,0	56,9	5,0	6,0	3,3
Août	130,0	130,1	133,7	7,4	11,5	7,2
Septembre	272,6	197,6	183,7	11,2	15,3	10,2
Octobre	205,9	272,8	219,7	10,8	14,6	12,5
Novembre	201,8	239,0	222,2	11,8	15,6	11,4
Décembre	176,0	207,8	204,3	8,6	11,5	10,8

La quantité d'eau tombée par année est suffisante pour l'hévéa. L'indice d'aridité annuel est compris entre 45 et 55.

La saison sèche marque cependant ses effets en juin-juillet et a une certaine influence sur la production.

CHAPITRE IV

Les formations végétales

D'après la classification de LEBRUN et GILBERT, la forêt ombrophile sempervirente occupe la région. Les caractéristiques principales, d'après H. RENIER, sont les suivantes :

1. La hauteur des précipitations dépasse toujours 1600 mm, avec une répartition relativement régulière au cours de l'année;
2. Le bioclimat est à atmosphère très humide;
3. Le déficit de saturation est faible;
4. Les essences forestières sont mégathermes sempervirentes, les bourgeons ne sont pas protégés; elles se reproduisent par graines;
5. Les espèces dominantes sont des essences d'ombre;

6. Il n'y a pas de défoliation saisonnière; les feuilles sont caduques, mais les essences, d'une façon générale, les perdent tout au long de l'année et de nouvelles réapparaissent régulièrement;

7. L'hétérogénéité des peuplements est marquée; la dissémination des espèces est considérable.

Parmi les essences typiques, citons :

<i>Alstonia boonei</i>	<i>Irvingia gabonensis</i>
<i>Austranella congolensis</i>	<i>Ongokea gore</i>
<i>Brachystegia laurentii</i>	<i>Pentaclethra macrophylla</i>
<i>Canarium schweinfurthii</i>	<i>Polyalthia suaveolens</i>
<i>Cynometra alexandrii</i>	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>
<i>Entandrophragma</i> sp.	<i>Staudtia stipitata</i>
<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	<i>Uapaca guineensis</i>

Signalons également les formations secondaires à stade d'évolution régressive ou progressive suivant la plus ou moins grande exploitation du sol par les cultures annuelles.

Dans les successions à stade d'évolution progressive interviennent les essences suivantes : *Alchornea floribunda*, *Conopharyngia durissima*, *Caloncoba* sp., *Croton haumanianus*, *Fagara altissima*, *Harungana madagascariensis*, *Hymenocardia ulmoides*, *Macaranga* sp., *Maesopsis eminii*, *Myrianthus arboreus*, *Musanga cecropioides*, *Pentaclethra macrophylla*, *Trema guineensis*, *Ricinodendron africanum*.

Le stade avec dominance de parasoliers précède généralement la formation de la forêt secondaire proprement dite.

En situation défavorable, après exploitation irrationnelle du sol, le terrain est envahi par *Mikania scandens*, *Pteridium aquilinum*, *Paspalum conjugatum*. La colonisation par les espèces arborescentes y est plus lente. *Musanga cecropioides* est moins bien représenté.

La région de Wungu, en Territoire de Kole, comprend, outre les formations forestières dans lesquelles les blocs hévéas ont été découpés, des savanes d'origine anthropique, de superficie relativement importante. Un micro-climat bien caractérisé existe dans cette région.

CHAPITRE V

Les plantations en exploitation (Territoire de Lomela)

§ 1. Les populations — Démographie

Les populations intéressées aux programmes actuellement en exploitation sont groupées, au point de vue politique, en quatre Circonscriptions Indigènes (C. I.) (Carte 2).

1) La C.I. Batetela — qui comprend les collectivités étrangères au Territoire, Batetela et Basonge d'origines diverses, se composant de la descendance d'anciens « auxiliaires ».

3) La C.I. Bakela — Ce Secteur est le plus important en superficie et population. L'autorité coutumière y est bien établie. L'hévéaculture intéresse 1305 planteurs.

4) La C.I. Okutu — Ce petit Secteur est composé de trois groupements qui comptent 120 hommes exploitant l'hévéa.

En ce qui concerne la démographie, la proportion d'hommes, de femmes et d'enfants par 1000 habitants est donnée dans le tableau ci-après, pour la décade de 1947 à 1956.

Année	Population totale milieu coutumier	Proportion par 1.000 habitants		
		Hommes	Femmes	Enfants
1947	41.830	354	413	233
1948	42.192	355	404	241
1949	42.408	358	402	240
1950	40.953	354	414	232
1951	40.252	357	413	230
1952	39.703	347	410	243
1953	39.920	353	408	239
1954	41.514	353	415	232
1955	42.159	355	401	244
1956	43.545	346	402	252

En 1954, on enregistre, pour la première fois depuis la création des Offices d'État-civil, un net progrès des naissances par rapport à l'année précédente (22 %) et une diminution des décès de l'ordre de 14 %. Le revirement dans la situation démographique esquissé en 1953 se confirmait.

En 1955, le progrès des naissances par rapport à l'année 1954 fut de l'ordre de 30,3 %.

En 1956, on remarque pour l'ensemble de la population en milieu coutumier une augmentation de 1396 âmes (soit 3,2 %) qui est due en partie à l'accroissement du nombre d'enfants. Cette même année, les naissances déclarées aux Offices d'État-civil augmentent de 15,4 % par rapport à l'année 1955, indice heureux qui confirme le revirement constaté dans la natalité, principalement parmi les populations Batetela et Bahamba.

Cette situation nouvelle résulte d'une meilleure occupation médicale, de consultations prénatales régulières et de soins aux nourrissons (C.I. Bahamba), de la création d'une maternité de la Colonie et de deux aux soins des Missions.

L'amélioration faible mais constante de la situation démographique est chiffrée ci-dessous.

Années	Rapport Femme/Enfant calculé sur toute la population en milieu coutumier
1954	100/55
1955	100/60,9
1956	100/62,7

§ 2 Le sol

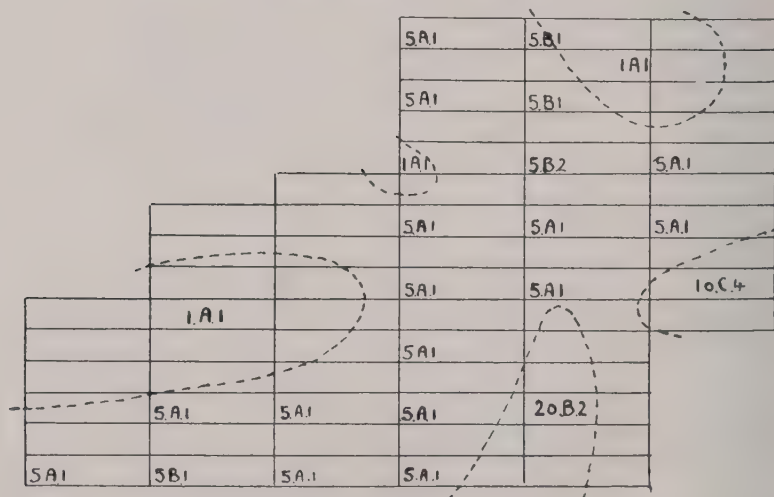
A. Établissement des séries

Les séries décrites ci-dessous ont été définies dans un bloc hévéas de 39 ha situé à Owende (Programme I). Les séries Lo 6 et Lo 11 ont été définies dans un bloc de forêt primitive près de Pelenge.

Matériel de départ	Situation paysagique	Éléments fins à 50 cm en %	Symbole
Dépôt non remanié	plateau	15-20	Lo 1
Dépôt colluvionné ou lixivié	pente < 6 %	10-15	Lo 5
	pente < 6 %	20-25	Lo 6
	pente > 6 %	10-15	Lo 10
	pente > 6 %	20-25	Lo 11
Colluvions récentes ou alluvions ..	fonds	10	Lo 20

CARTE DES SOLS

Bloc Owende de 39 ha



Légende

1^{er} chiffre : série

Lettre : phase de pente

2^e chiffre : phase d'érosion

1 = Lo 1; 5 = Lo 5;
 10 = Lo 10; 15 = Lo 15;
 20 = Lo 20.
 A = pente nulle ou très faible
 B = pente modérée (3-6 %)
 C = pente forte (+ 6 %)
 1 = érosion nulle
 2 = début d'érosion
 3 = érosion marquée
 4 = ravinement

B. Description des séries

a) Série Lo 1

Dans les profils examinés, on relève de haut en bas le schéma de répartition suivante :

- 15 cm : Horizon humifère, noirâtre;
- 30 cm : Horizon humifère brun noirâtre;
- 50 cm : Horizon d'infiltration à couleur peu nette;
- 100 cm : Horizon de transition où l'influence humifère existe encore;
- 150 cm : Horizon C dont une caractéristique de différenciation avec l'horizon de transition porte sur la couleur.

La différenciation entre les horizons est généralement peu nette. La couleur du sol en place est ocre jaune. La texture est sableuse (15-20 % de teneur en éléments fins avec sables fins dominants). La fraction sables gros représente environ 30 %. Le terrain est de consistance meuble.

b) Série Lo 5

Le profil type est le suivant :

- 20 cm : Horizon humifère, noirâtre;
- 45 cm : Horizon humifère brun noirâtre;
- 70 cm : Horizon d'infiltration, brun noirâtre, sableux;
- 120 cm : Horizon de transition, ocre jaune, sableux;
- 150 cm : Horizon C, ocre jaune prononcé, sableux.

La teneur en éléments fins à 50 cm varie entre 10 et 15 % et est donc inférieure à la teneur des horizons des séries Lo 1. La partie dynamique du sol est également plus épaisse (+ 1 m).

c) Série Lo 6

Cette série est localisée dans les limites des programmes IV et V. Le profil est du type décrit ci-dessus (Série Lo 5), avec une teneur en éléments fins dépassant 20 % à partir de l'horizon d'infiltration.

d) Série Lo 10

Le profil est du type décrit ci-dessus (série Lo 5); la partie dynamique peut être plus épaisse (limite inférieure de l'horizon de transition à 130 cm). Ces profils sont situés sur pentes dépassant 6 %. L'érosion manifeste ses effets, comme signalé sur la carte : phase 2 = début d'érosion; phase 3 = érosion nette; phase 4 = ravinement.

e) Série Lo 11

Comme la Lo 6, cette série est localisée dans les limites des programmes IV et V. Les caractéristiques des profils sont celles de la série Lo 10, avec une teneur en éléments fins supérieure à 20 % à 50 cm de profondeur.

f) Série Lo 20

Les plantations sont exceptionnellement établies sur ces séries localisées dans les bas-pentes et bas-fonds. Le profil est du type décrit en Lo 5, avec une teneur en éléments fins inférieure à 10 %.

C. Conclusions

Le principe de la caténa ⁽¹⁾ est généralement applicable dans ces terrains. Les sols de plateau ont une teneur en éléments fins plus élevée qu'en situation sur pente et bas-pente.

Dans l'ensemble, la composition texturale est la suivante :

10-15 % de teneur en éléments fins;

50-60 % de teneur en sables fins;

25-35 % de teneur en sables gros.

Au point de vue chimique, les teneurs en carbone et azote indiquent généralement de faibles quantités en matières organiques. Celles-ci et les bases sont localisées dans les quelques centimètres supérieurs du sol. Les bases échangeables totales donnent des teneurs de l'ordre de 1 m. e. ⁽²⁾. Le pH de 5 à 5,5 n'est qu'une indication très relative dans ces sols peu tamponnés.

§ 3. Les prospections

Le réseau de percées préliminaires (écartements de 400 à 600 m sur un axe de base) et systématiques (écartements de 100 m) a été établi sur les terres des villages intéressés aux programmes et en forêt primitive.

Cette dernière condition impliquait la nécessité de s'éloigner des villages et du réseau routier où les terres environnantes étaient généralement exploitées. La distance moyenne du bloc hévéas au village est de 1700 m.

Autant que possible, les pentes fortes ont été éliminées des blocs. La plupart de ces derniers sont dans les meilleures conditions (plateau ou pente légère).

§ 4. Le matériel de plantation

Les plantations ont été établies en seedlings tout-venant dans les plantations des programmes I, II et III. Il s'agit de seedlings d'origine connue dans la plupart des blocs des programmes IV et V.

Programme IV : Dikete Tj 1; Losenge Av 36, CT 88 et mélange; Musadi Tj 1; Otenga Tj 1, Av 152; Okote Moma Av 49; Pumbu Tj 1, Tj 16, M 8; Tumba Av 152; Welenge Av 49, Av 152.

⁽¹⁾ Caténa : d'après MILNE, il s'agit de types de sols associés au sein d'une même unité géologique (sens large), suivant une loi topographique de répartition.

⁽²⁾ m. e. = milliéquivalent

Programme V : Efefete Av 152; Gongo Lusamba Tj 1; Lotoo Tj 1, Av 152; Niamakanga Av 152; Osa Uмба Tj 16, Av 152; Otende Av 152, Tj 16; Pelenge et Yoko Tj 1.

Les disponibilités et le choix des graines étaient limités à l'époque des plantations (1940-1945).

§ 5. L'établissement des plantations

La méthode de préparation du terrain par abattage et incinération complète fut appliquée à la demande des planteurs qui visaient une plus grande facilité des travaux de débardage et de dégagement des lignes de plantation. La différence entre les deux méthodes (avec ou sans incinération) n'est d'ailleurs pas suffisamment concluante pour éduquer systématiquement le planteur vers le mode d'ouverture par non-incinération. On peut évidemment attribuer à l'incinération une influence favorable sur le développement des pourridiés des racines. Les pertes dues au *Fomes* ont été importantes, comme nous le verrons.



Photo COLLIER

Fig. 1 — *Végétation de l'interligne constituée d'hévéas de semis naturels et d'essences de formation secondaire ; on distingue, à l'arrière-plan à droite, Myrianthus arboreus*

Les écartements adoptés furent de 6,66 m $\times$ 3,33 m; la densité initiale fut de 495 arbres par ha, soit 295 arbres sur parcelles de 60 ares (Programmes I et II).

Le matériel de plantation est passé par les stades classiques : germoirs, pépinières, mise en place définitive en stumps. Une sélection

tion sur vigueur eut lieu en pépinières. Les plants rejetés ont cependant été employés dans la suite pour combler les vides dus au *Fomes*. Aucune sélection sur productivité n'a été envisagée.

La couverture du sol fut constituée de *Pueraria phaseolides*, sauf en programme V où le recru naturel a été maintenu dans l'interligne.

§ 6. L'entretien

A. L'entretien proprement dit

Le *Pueraria* des plantations des programmes I, II et III tend actuellement à disparaître et à être remplacé par le recru forestier et par des hévéas de semis naturels.



Photo COLIER

Fig. 2 — Jeunes sujets de remplacement
dans un vide créé par le *Fomes*

Avant la mise en exploitation des plantations, les différents travaux d'entretien, rabattage du recru et « strip weeding », étaient exécutés collectivement, dès que la nécessité s'imposait. Depuis la mise en exploitation, chaque planteur entretient sa parcelle individuellement. Ce travail l'occupe normalement de la fin de la saignée jusqu'au moment de la récolte du latex.

Chaque parcelle est délimitée par un sentier qui est dégagé à l'occasion des travaux d'entretien.

Les plantations du programme III ont toujours réclamé plus de soins. Cette situation est due à l'exploitation des interlignes hévéas par des cultures de paddy qui ont provoqué l'apparition de graminées.

Les parcelles occupées ont toujours été entretenues régulièrement.

B. Taille de formation des couronnes

Cette taille s'est échelonnée de 1945 à 1949, suivant l'âge des plantations. La méthode de recépage des arbres à 2,5 m du sol a été employée chez les sujets qui formaient difficilement leur couronne.

Cette pratique a causé quelques pertes parmi les seedlings Tj 1, par suite de la casse de branches charpentières.



Photo COLLIER

fig. 3 — *A l'avant-plan, sujet de remplacement entré en production*

C. Les remplacements

Le pourcentage de mortalité après plantation a été peu élevé.

En 1947, des pépinières furent créées afin de combler les vides importants dus au *Fomes*. Déjà à cette époque, certains planteurs effectuaient les remplacements de leur propre initiative, à l'aide de graines germées dans les plantations.

En 1949, les remplacements suivants furent effectués à partir de mélanges de graines d'origine connue (Tj 1, Tj 16, M 8, Av. 152).

10.100 plants en programme I soit 24 % des vides;

9.900 plants en programme II soit 31 % des vides;

24.600 plants en programme III soit 21 % des vides;

16.400 plants en programme IV soit 14 % des vides.

Dès 1950, l'éducation du planteur, en ce qui concernait les remplacements, pouvait être considérée comme terminée. Les vides même peu importants étaient comblés, sans intervention de l'agronome pour l'aménagement des pépinières et la mise en place en stumps.

D. L'érosion

En 1948, l'érosion marquait ses premiers effets sous forme de ravinement dans des parcelles de quelques blocs des programmes I et III. Ces cas étaient généralement localisés à l'emplacement des sentiers délimitant les parcelles.

Les planteurs ont entrepris immédiatement la lutte par l'aménagement de barrages en matériaux locaux, au travers des pentes menacées. La méthode est toujours maintenue actuellement.



Photo COLLIER

Fig. 4 — Lutte contre l'érosion :
barrage transversal avec troncs d'arbres

E. Éclaircie des plantations

Les éclaircies n'ont jamais été envisagées, suite à la densité de plantation relativement faible et aux dégâts du *Fomes*. Ce pourridié a causé des éclaircies en places intéressant parfois plusieurs ares.

F. Les pistes d'accès

Les pistes d'accès aux blocs, nécessaires à l'évacuation du latex, ont une longueur totale de 57,800 km. Elles ont été créées sur crédits ouverts au budget des dépenses extraordinaires du Congo belge. Leur entretien est à charge des Caisses Administratives des Circonscriptions Indigènes intéressées.

§ 7. La lutte contre les pourridiés des racines

Les pertes dues au *Fomes lignosus* de 1948 à 1953, dans chacun des programmes, sont données dans les tableaux ci-dessous. A partir de cette dernière année, les traitements ont été abandonnés progressivement.

Pro-gramme	Année de plan-tation	1948 % arbres			1949 % arbres			1950 % arbres		
		ma-lades	dis-parus	sains	ma-lades	dis-parus	sains	ma-lades	dis-parus	sains
I	1941	7,7	23,6	68,7	9,9	28,7	61,4	—	—	—
II	1942	5,9	22,1	72,0	8,1	28,5	63,4	—	—	—
III	1943	10,2	24,5	65,3	6,9	30,0	63,1	—	—	—
IV	1944	4,6	9,9	85,5	4,5	15,8	79,7	7,7	16,0	76,3
V	1945	3,6	2,5	93,9	5,7	5,9	88,4	6,2	8,9	84,9

Pro-gramme	Année de plan-tation	1951 % arbres			1952 % arbres			1953 % arbres		
		ma-lades	dis-parus	sains	ma-lades	dis-parus	sains	ma-lades	dis-parus	sains
I	1941	4,1	29,5	66,4	7,4	24,3 ⁽¹⁾	68,3	9,0	20,8 ⁽¹⁾	70,2
II	1942	6,1	32,3	61,6	7,1	31,2 ⁽¹⁾	61,7	7,9	30,5 ⁽¹⁾	61,6
III	1943	6,3	30,2	63,5	6,7	32,8	60,5	6,7	30,4 ⁽¹⁾	62,9
IV	1944	7,2	17,7	75,1	7,7	19,4	72,9	8,1	17,9 ⁽¹⁾	74
V	1945	6,8	12,2	81,0	7,9	15,2	76,9	9,1	16,8	74,1

Les pertes assez importantes dans les plantations des programmes I, II, III sont voisines de 40 %, compte non tenu des remplacements. Dans ces programmes, le manque de personnel au moment opportun

(¹) Le pourcentage inférieur des manquants par rapport à l'année précédente est dû à l'introduction de remplacements dans les comptages

a provoqué un retard dans l'exécution des traitements. Les premières mesures préventives ont été prises lors de la quatrième année de plantation et les traitements très rationnels ont effectivement commencé en fin 1947.

La situation est restée plus favorable en programmes IV et V. Cet état est dû au traitement qui a pu être conduit dès le début des attaques du *Fomes* et au taux d'infection plus bas. Les terrains sont de qualité supérieure à ceux des programmes I à III; les séries Lo 6 et Lo 11 sont uniquement rencontrées dans les blocs des programmes IV et V.



Photo COLLIER

Fig. 5 — Racines dénudées lors du traitement anti-Fomes, interrompu dans cette parcelle depuis 1954

Quant aux modalités du traitement dans les premiers blocs traités en 1945-1946, la dénudation des racines portait sur une profondeur de 60 à 80 cm, avec application par arbre atteint de 15 litres d'une solution de sulfate de cuivre à 2 %.

Ce traitement, qui demandait 70 h/j par ha, fut abandonné début 1957 et remplacé par le traitement suivant, appliqué systématiquement :

— Dénudation du premier verticille de racines et de la partie supérieure du pivot. L'ouverture variait de 20 à 50 cm de rayon suivant le

développement de l'arbre et à une profondeur de 5 cm sous le premier verticille de racines.

— Le traitement des racines atteintes en surface était le suivant : grattage du mycelium et badigeonnage au moyen d'une solution de sulfate de cuivre à 2 %, dose portée à 4 % sur sujets de plus de 4 ans.

— Le traitement des parties attaquées en profondeur consistait en l'ablation de la racine.

La fréquence des rondes annuelles atteignait un passage et demi.

La méthode préconisée par l'INÉAC, qui consistait à appliquer par arbre atteint 5 litres d'une solution de sulfate de cuivre à 3 %, n'a pas été appliquée, les difficultés d'approvisionnement en eau étant sérieuses.



Photo COLLIER

Fig. 6 — Arbre de 12 ans, perdu par suite des attaques de *Fomes lignosus* ; à l'arrière-plan, sujet de remplacement

Signalons également le cas d'un bloc (Etende) établi en 1943 (programme III) sur jachères de dix ans environ. Les pertes dues au *Fomes* étaient limitées à 13,5 % en 1953.

Les faits précités concordent avec les résultats acquis par l'INÉAC quant à l'âge de début de la lutte, au facteur pédologique, à la teneur en éléments fins, à la culture ayant précédé l'hévéa.

Armillaria mellea a été signalé sur hévéa en 1953. Il s'est manifesté sous forme de manchon de caoutchouc autour de la partie attaquée.

Les dégâts dus aux pourridiés dans ces plantations sont loin d'être définitivement arrêtés. Ce fait est constaté quand on les parcourt après une tornade. Il est fréquent de rencontrer un ou deux arbres renversés par ha, chute due à l'attaque par les pourridiés.

Les sondages ci-après, qui datent de 1955, effectués sur 15 % environ de la superficie plantée, confirment cette situation.

Pro-gramme	Densité initiale par parcelle	Nombre moyen d'arbres en 1955, y compris les remplacements	Nombre moyen d'arbres à exploiter	Nombre moyen d'arbres à exploiter, en % de la densité initiale
I	295	233	149	50,5
II	295	240	140	47
III	495	401	263	53
IV	495	471	357	72

§ 8. L'Oïdium

En 1956, des dégâts dus à *Oidium heveae* dans les plantations des programmes I et II ont retenu l'attention des ingénieurs agronomes. L'opportunité du traitement n'a cependant été reconnue dans aucun bloc et la saignée n'a pas été interrompue.



Photo COLLIER

Fig. 7 — *Attaques d'Oidium heveae*

D'après SHARPLES, les conditions optima de germination et de fructification des spores d'*Oidium heveae* sont les suivantes :

- présence de jeunes feuilles;
- chutes de pluies peu importantes pendant la formation des jeunes feuilles;
- température atmosphérique d'environ 33° C;
- état hygrométrique de 75 à 80 %.

Il est souhaitable que les dégâts ne prennent pas d'extension, le moyen de lutte étant peu pratique et coûteux.

La photo ci-avant a été prise plusieurs mois après la période d'hivernage d'un sujet. Il a subi plusieurs défoliations successives. Ce cas fut plutôt exceptionnel.

§ 9. La saignée

Les premiers essais de saignée datent de 1946. Ces tentatives furent qualifiées de désastreuses. En 1947, les mêmes essais dans deux blocs de Lukuha et Owende (programme I) furent reconnus satisfaisants.

La saignée a commencé effectivement en 1948 chez 244 planteurs du programme I. En février 1949, les autres blocs de ce programme entraient en production. A partir de cette année, la mise en exploitation a été réalisée de la façon suivante :

Année	Programme total en saignée	Programme partiel en saignée	Superficie ha
1950	I-II	III	361
1951	I-II-III	—	1.306
1952	I-II-III	IV-V	1.842
1953	I-II-III	IV-V	3.090
1954 et suivantes	I-II-III-IV-V	—	3.727

Le retard général constaté dans la mise en exploitation est relatif à l'usinage du latex, sans mettre en cause la croissance des arbres, qui est à considérer comme normale.

A. Système de saignée

Lors de la mise en exploitation des premières plantations, la saignée s'effectuait sur une période d'un mois, suivie d'un mois de repos : S/2, d/1, m/2 (1/2 circonférence, tous les jours durant un mois sur deux).

En août 1949, la période de saignée fut portée à 3 semaines, suivies d'une période de repos de même durée, soit 8 périodes annuelles.

En 1956, le calendrier des saignées a été à nouveau revu à la demande des planteurs, en vue d'obtenir une meilleure répartition des activités de la population, soit 6 périodes de saignée de 4 semaines par année.

B. Succession des panneaux de saignée

Le système classique est adopté. Dans les programmes I, II et III, il a cependant été décidé de reporter à 11 ans (au lieu de 8), le retour de la saignée sur le premier panneau exploité.



Photo COLLIER

Fig. 8 — Saignée d'un arbre de 14 ans à l'aide du serdang; la partie inférieure du tronc montre un panneau régénéré

C. Qualité de la saignée et régénération de l'écorce

Il est évident que l'on est en droit de s'attendre à des résultats variables dans la qualité de la saignée par les propriétaires des parcelles. Malgré l'apprentissage poussé au début de la saignée et plusieurs années d'expériences, certains planteurs sont et resteront de mauvais saigneurs.

Dans l'espoir d'augmenter leur production, certains planteurs ont parfois saigné jusqu'au cambium y compris, au dépens de leur capital plantation. Cette pratique a, d'un point de vue éducatif, entraîné envers ces planteurs l'interdiction des récoltes pendant une durée limitée ou la réduction de la saignée à un nombre limité de lignes.

L'Arrêté du Gouverneur, pris en exécution de l'article 45 du Décret du 5 décembre 1933, stipule que les agents du Service de l'Agriculture sont autorisés à suspendre pour un certain nombre de jours, durant la période de saignée, le travail des récolteurs qui n'effectueraient pas la saignée d'une façon normale.

Il convient d'ajouter les cas de planteurs malades, qui chargent une tierce personne, femme ⁽¹⁾ et jeune enfant, d'assurer la saignée. Dans ces cas, la qualité du travail laisse toujours à désirer.

L'éducation reste à parfaire dans ce domaine. Elle constitue la tâche essentielle des agronomes.



Photo J. CLÉMENT

Fig. 9 — *Plantation indigène d'hévéa*
à Kulumbi (Lomela), arbres de 13 ans

La régénération de l'écorce est, par contre, très satisfaisante. La bonne cicatrisation des plaies, même importantes, dépasse tous les espoirs. Cependant, certains bourrelets déforment parfois les panneaux et rendront vraisemblablement la saignée plus délicate en ces endroits.

D. Consommation d'écorce

Jusqu'en 1954, la saignée était réalisée à une hauteur uniforme dans toutes les plantations mises en exploitation au même moment.

(¹) Une femme non engagée dans les liens du mariage peut devenir titulaire d'une parcelle sous certaines conditions qui relèvent du droit coutumier (sauf chez les Bakela) : disparition de toute descendance masculine, revendication formelle de la part de l'intéressée, engagement d'exploiter la parcelle personnellement.

Le principe était tel que le planteur qui n'avait pas saigné, pour cause d'absence pendant une ou plusieurs périodes, devait reprendre l'exploitation au niveau qu'elle aurait atteint s'il avait normalement saigné ses arbres.

En 1955, ce souci de perfection a été reconnu comme étant poussé trop loin. Il a été admis que les absences pouvaient être partiellement compensées par une plus grande consommation d'écorce.

La consommation annuelle est de 24 cm, répartie sur 6 périodes, soit 1,7 mm de consommation journalière. Cette hauteur est généralement respectée. L'éducation du planteur peut être considérée comme terminée en ce domaine.



Photo COLLIER

Fig. 10 — Cicatrisation de plaie importante

E. Les absences

Le tableau ci-dessous donne le pourcentage d'absences dans les différents programmes, de 1954 à 1956.

Programmes	1954		1955		1956	
	Jours de saignée sur l'année	Absences %	Jours de saignée sur l'année	Absences %	Jours de saignée sur l'année	Absences %
I	130	24,7	124	21,6	123	26,2
II	132	22,2	127	17,8	126	18,1
III	129	30,7	126	22,8	129	23,9
IV	96	14,7	86	10,7	126	27,6
V	113	13,9	106	13,1	122	28,4
Moyenne par année		21,2		17,2		24,8

Dans les programmes I, II et III, il est constaté que le pourcentage d'absences oscille autour d'une moyenne de 22 %, avec des extrêmes de 18 et 26 %. Dès le début de la mise en exploitation des blocs, l'attention a été attirée sur cette question et les motifs des absences sont analysés par village et par période de saignée. A titre d'exemple, le tableau suivant donne, pour les périodes de 1956, le détail des absences des récolteurs du village d'Owende (programme I).

Périodes	Total jours d'absences	Absences non impossibles	Absences H.A.V. ⁽¹⁾	Détail des absences H.A.V.			
				Suspendus	Malades	Affaires de justice	Motifs divers
1	82	23	59	17	3	20	19
2	71	1	70	32	6	—	32
3	132	12	120	33	3	35	49
4	167	28	139	45	26	10	58
5	151	25	126	25	20	6	75
6	238	13	225	35	53	6	131
Total/année	841	102	739	187	111	77	364



Photo COLLIER

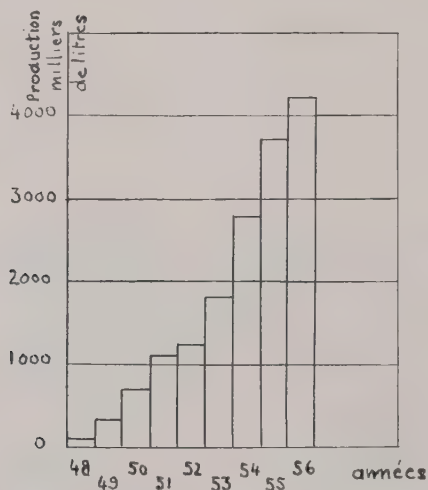
Fig. 11 — *Ancienne plaie qui se referme difficilement*

Les motifs divers se rapportent aux absences injustifiées, qui varient de 40 à 60 %. Il reste à réaliser un travail important d'éducation de l'autochtone en ce qui concerne sa régularité au travail.

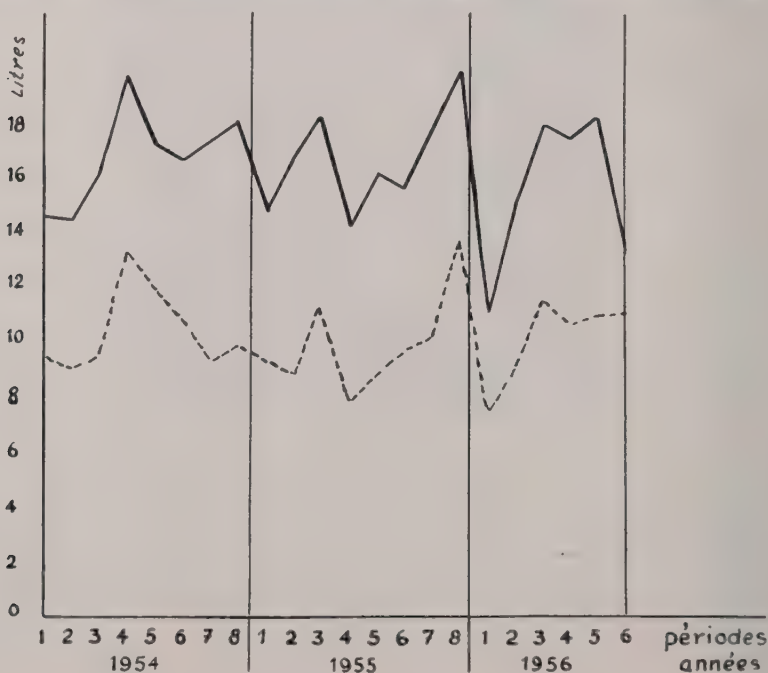
(¹) H.A.V. = hommes adultes valides

§ 10. La production en latex et en caoutchouc

L'évolution de la production en latex est représentée par le graphique ci-après :



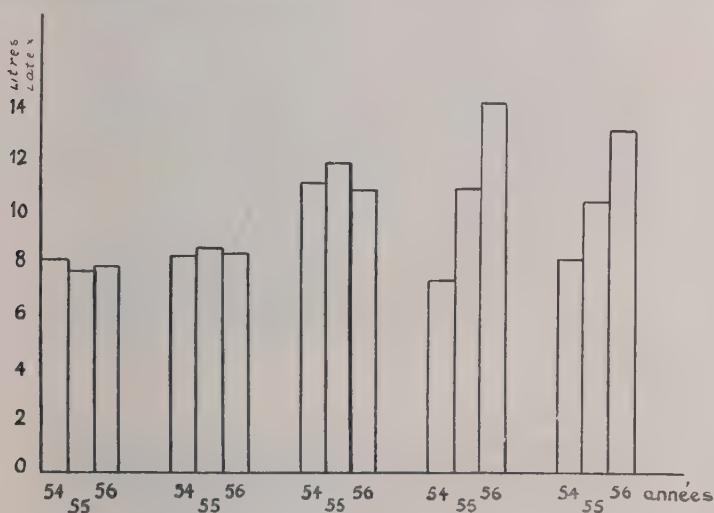
Dans le graphique suivant, les fluctuations des absences sont éliminées. Il indique, dans deux plantations du programme III, les variations de la production moyenne journalière en litres de latex, par



période de saignée. Chacun des blocs est choisi respectivement parmi les bons et les mauvais producteurs.

La différence de productivité entre ces deux blocs de même âge, exploités aux mêmes périodes et à hauteur identique sur le tronc, est due en ordre principal au nombre variable d'arbres en exploitation (influence des pourridiés, entretien) et à la qualité de la saignée.

Le graphique suivant donne la comparaison, par programme et par année, de la production moyenne, en litres de latex, par jour de saignée effective.



Les conclusions sont les suivantes :

— La production semble stabilisée dans les programmes I, II, III. Il y a cependant lieu de tenir compte de la hauteur des panneaux de saignée, qui sont en situation défavorable depuis 1954 (0,77 m à 1,25 m).

— Les rendements des plantations des programmes IV et V suivent une courbe croissante très satisfaisante.

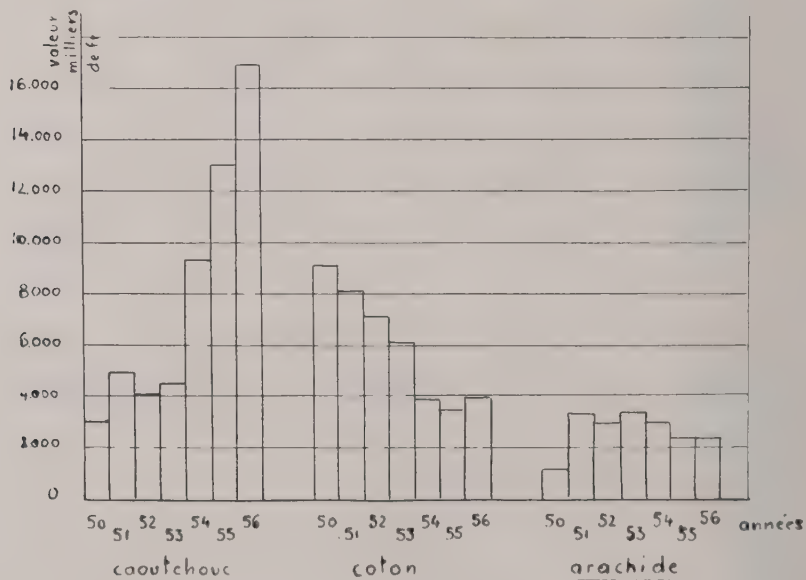
L'évolution de la production en caoutchouc est donnée dans les tableaux ci-après :

Qualité	1951		1952		1953	
	Poids (kg)	%	Poids (kg)	%	Poids (kg)	%
Sheets I	171.610	83,6	179.120	75,0	179.609	79,0
Sheets II	62.640		110.580		163.869	
Sheets III	7.480		31.670		46.880	
Crêpes I, II, III	—	2,6	11.880	8,2	12.120	10,8
Divers	38.190	13,8	52.730	3,1	32.189	2,9
	279.920		385.980	13,7	434.667	7,4

Qualité	1954		1955		1956	
	Poids (kg)	%	Poids (kg)	%	Poids (kg)	%
Sheets I	472.340	81,9	517.560	76,9	678.780	72,7
Sheets II	262.240		305.460		282.840	
Sheets III	91.600	10,3	143.820	13,4	135.960	11,0
Crêpes I, II, III	14.011	1,6	40.140	3,7	106.170	8,1
Divers	56.489	6,2	63.700	6,0	118.911	8,2
	896.680		1.070.680		1.322.661	

§ 11. Revenu global de l'exploitation hévéa

Le graphique ci-après montre, pour l'ensemble du Territoire (y compris l'enclave de 180 ha d'hévéas en Territoire de Lodja), les variations du revenu global hévéa, comparativement au revenu global coton et arachide. Il est à noter que l'hévéaculture intéresse 42 % des planteurs du Territoire.



En 1956, le latex et les produits secondaires (scraps, cupfilms) interviennent à raison de 62 % dans le revenu global des planteurs du Territoire, qui est doublé par rapport à 1950.

§ 12. Les coopératives

En fin 1956, onze sociétés coopératives ⁽¹⁾ remplaçaient les deux premières créées sous le régime du Décret du 16 août 1949.

(1) Arrêtés du 7 décembre 1956 (Régime du Décret du 24 mars 1956)



Photo COLLIER

Fig. 12 — *Récolte de latex*



Photo COLLIER

Fig. 13 — *Récolte de cupfilm*

L'étendue du ressort des deux coopératives initiales (respectivement 2357 et 1620 membres), ne leur permettait pas de fonctionner normalement.

Cette transformation a obtenu l'accord complet des membres qui ont compris que ces petites coopératives leur permettaient à tous d'assister aux réunions (déplacements limités), d'être mieux informés et de participer davantage aux discussions.



Photo COLLIER

Fig. 14 — *Faugeage lors d'un apport de latex*

L'objet social est de promouvoir les intérêts économiques et sociaux des membres, par la mise en œuvre des principes de la coopération :

- réunir les fonds par l'émission de parts sociales et l'obtention de prêts aux conditions fixées par l'article 16 du Décret sur les Coopératives;
- favoriser l'application de méthodes culturales rationnelles;
- réaliser la mise en valeur des plantations d'hévéas des membres en effectuant ou en faisant effectuer toutes opérations relatives à l'achat, à l'usinage du latex, des lumps, scraps et des cupfilms, à la conservation, au transport et à la vente du caoutchouc;
- acheter ou louer les terrains nécessaires à la réalisation de l'objet social;

- acheter, louer ou conserver des immeubles et installations nécessaires à la réalisation de l'objet social;
- acheter ou louer des véhicules;
- procurer aux membres les outils, matériaux, engrais, emballages, ustensiles, denrées diverses nécessaires à leur activité ou à leur subsistance;
- accorder aux membres des avances sur produits;
- aider, par tous moyens qu'elle jugera adéquats, les entreprises de caractère social établies ou à établir à leur profit;
- faire partie d'une union des coopératives.



Photo COLLIER

Fig. 14 — Filtrage du latex sur cruche

Pour réaliser le troisième point de l'objet social, les coopératives ont passé une convention avec la Compagnie Cotonnière Congolaise, suivant laquelle cette société s'engage à effectuer toutes les opérations depuis l'achat du latex jusqu'à la vente du caoutchouc pour compte des coopératives.

A la réception du latex, qui a lieu aux emplacements désignés de commun accord, la Société remet aux membres, au nom et pour compte de la coopérative, une avance provisionnelle par litre de latex fourni. La Société est tenue de traiter le latex selon les méthodes rationnelles, vend le caoutchouc aux meilleures conditions et couvre le produit de tous risques de transport. La rémunération de l'usiner

est calculée suivant une formule acceptée par les parties. Le décompte des opérations est arrêté au 31 décembre de chaque année.

L'actif des onze coopératives s'élevait au 31 décembre 1956 à 10.912.124 fr, répartis en deux fonds :

- Le fonds social qui totalise 4.619.901 fr;
- Le fonds de compensation, d'un montant de 6.292.223 fr.

§ 13. La tenure du sol dans les parcelles hévées

Les plantations d'hévées sont situées en principe sur les terres de chacun des clans ⁽¹⁾, étant entendu que deux clans différents occupent toujours des terres distinctes.

Dans toutes les situations, les programmes ont été établis sur des terres inexploitées (forêt primitive) et non sur des terrains mis en valeur, c.-à.-d. grevés de droits d'occupation (habitation, culture, jachère, usage).

La propriété de ces terres reste dans l'indivision, tant qu'elles ne sont pas exploitées. Chacun des membres du clan peut donc les mettre en valeur; il acquiert, à ce moment, le droit d'usufruit sur l'étendue cultivée, ou en jachère, s'il a l'intention d'y revenir après la période de repos. Dès l'abandon définitif par l'exploitant, la terre, auparavant mise sous culture, redevient propriété indivise du clan.

Pendant les quelque six à sept premières années d'existence, les plantations d'hévéa n'étant pas encore en rapport, furent considérées par certains planteurs comme une charge trop lourde, les bénéfices s'avérant à échéance trop longue; ces planteurs abandonnaient leurs parcelles et émigraient, le plus souvent dans les territoires voisins.

Afin d'assurer l'entretien des plants mis en place et la continuation de la mise en valeur totale de la parcelle, l'agronome encourageait la reprise des parcelles abandonnées par des individus que nous appelons « réserves ».

Au moment de l'entrée en rapport des premières parcelles, les difficultés apparurent quant à la propriété des arbres plantés par le premier occupant. Dès que la parcelle entraînait en rendement, ce dernier ayant eu vent des ressources que l'hévéa procurait aux planteurs restés sur place, revenait au village et reprenait sa parcelle. Par contre, si l'exploitation s'avérait peu rentable, il laissait à son remplaçant le soin de se débattre avec les difficultés.

Dans le cas de reprise de la parcelle par le premier occupant, le remplaçant s'est vu frustrer de son travail de plusieurs années, sans aucune indemnité, ce qui provoqua, chez les « réserves » un profond découragement.

(1) D'après M. R. NONKEL, le clan ou famille patriarcale groupe une communauté de familles subpatriarcales de même origine ou fictivement rattachées à l'ancêtre commun par adoption. La famille subpatriarcale est basée sur les liens de sang ou d'alliance matrimoniale et de résidence, groupant, autour du patriarche aîné ou puîné, sa descendance et la famille de celle-ci

Ce problème et d'autres qui touchent aux droits fonciers coutumiers dépassaient de loin l'entendement et la compétence des autorités indigènes locales, lesquelles ne pouvaient se baser sur aucune jurisprudence en la matière. Les plantations pérennes étaient, en effet, une nouveauté pour la région; aussi, s'imposait-il de mettre ces questions au point.

Une étude minutieuse fut menée sur place par M^r le Commissaire de District assistant NONKEL. Suite à ce travail, une codification du régime foncier coutumier fut établie et mise en vigueur par M^r le Commissaire de District GEURTS. La nouvelle réglementation a un caractère progressiste et nous en résumons ci-dessous les grands principes.

La mise en valeur par un individu d'une parcelle hévéas donne lieu à enregistrement au cadastre local. Cet enregistrement est suivi de la remise d'un titre d'usufruitier représenté par un carnet de titulariat. En cas de cession, ce document passe au nouveau titulaire. Il est détruit en cas de retour de la parcelle au domaine public.

Le titulaire d'une parcelle peut la céder à toute personne coutumièrement apte à l'acquérir. La cession peut être définitive ou temporaire. Dans le premier cas, elle donne lieu à un contrat de cession définitive et dans le second, à un contrat de location d'un droit d'occupation pérenne. Les planteurs sont en possession d'un titre qui ne peut être contesté que devant un tribunal.

§ 14. L'évolution sociale

L'action médico-sociale a fait l'objet d'une note dans le § 1 : Populations-Démographie.

Sous l'impulsion de M. le Commissaire de District GEURTS, un programme de constructions en matériaux définitifs a débuté fin 1955, sur Fonds d'avance ⁽¹⁾. Quelques candidats ont d'abord tenté l'expérience et ce fut le point de départ d'un véritable engouement à l'égard de ce programme.

Les planteurs des programmes I et II disposent à leur compte Fonds Social, dont il est question dans le § 12 traitant des coopératives, de sommes suffisantes exigées en garantie suivant la législation en la matière.

Toutes les avances consenties sont remboursables en 15 ans. Ce remboursement représente 2000 à 3000 fr par an, soit en moyenne 30 % du revenu du planteur.

En fin 1956, 54 maisons étaient construites en régie. Les demandes intéressent actuellement plusieurs centaines de planteurs et l'Administration envisage de conclure des marchés sous forme d'adju-

(1) Arrêté n° 21/209 de la Province du Kasai portant mesures d'exécution de l'Ordonnance n° 18/A.I.M.O. du 10 janvier 1947



Photo COLLIER

Fig. 15 — *Types de maison dans les nouveaux villages*

Photo COLLIER

Fig. 16 — *Aspect d'un nouveau village dans les paysannats de Lomela*

dications. Les photos ci-dessus, prises dans deux villages de la C.I. Bahamba, montrent ces constructions aux modèles variés.

Ce programme de constructions a été commencé au moment opportun, les besoins courants de l'autochtone étant largement satisfaits. C'est là une des plus belles réalisations sociales en milieu rural, qui consacre de façon définitive l'installation du planteur sur ses terres.

§ 15. La régénération des premières plantations (1941-1943)

A. Opportunité de la régénération

La régénération envisagée actuellement est très justifiée. Les premières plantations ont été établies à l'aide de matériel tout-venant et également de graines provenant de clones reconnus comme peu productifs. La densité initiale de plantation n'était pas très élevée et le *Fomes* a été la cause de pertes importantes. Les parcelles individuelles des programmes I et II n'ont qu'une superficie de 60 ares, reconnue insuffisante par les planteurs.

Cette situation ne permet pas une exploitation rentable de plusieurs parcelles et justifie la régénération de ces plantations dans un temps rapproché.

B. Système de régénération

Le système classique de régénération à l'emplacement des blocs actuels a été écarté. Même échelonnée sur plusieurs années, cette méthode placerait le planteur devant des récoltes nettement insuffisantes.

D'autre part, les prospections ont indiqué que les réserves de forêt primitive qui subsistent sont à une distance relativement grande des villages et des blocs actuels.

Une dernière formule a entraîné l'adhésion complète des intéressés et est entrée en application. Elle consiste à la mise en réserve de blocs de jachères avoisinant les villages. Ces terrains seront convertis en plantations d'hévéas.

Le processus des travaux en cours est le suivant :

- Les autorités et planteurs de chaque clan choisissent les emplacements de jachères là où ils souhaitent commencer les nouvelles plantations.
- L'enquête foncière est menée par l'administrateur assistant de paysannat, qui est chargé en particulier de vérifier si les blocs retenus sont effectivement sur les terres du clan considéré.
- Les prospections des terres choisies sont assurées par l'ingénieur agronome. En cas de résultat favorable, elles sont suivies immédiatement de la délimitation et du parcellement. En cas d'avis défavorable, les autorités locales sont averties et recherchent d'autres jachères. En pratique, plusieurs emplacements sont généralement désignés à l'ad-

ministrateur territorial assistant de paysannat, avant le début des prospections proprement dites. L'intervention de ce dernier permet d'éviter tout litige foncier ultérieur.

CHAPITRE VI

Les plantations non en rapport et les extensions

A. Territoire de Lomela

Un programme VI (carte 1), réalisé en 1954, intéresse 180 planteurs sur la base de 1 ha par planteur. Le matériel de plantation est constitué de seedlings clonaux (Tj 1, Tj 16). La densité de plantation est de 750 arbres par ha, avec éclaircie sélective prévue sur vigueur, casse et productivité.

B. Territoire de Kole

Tous les programmes et extensions dont question ci-dessous sont situés sur un réseau routier rayonnant à partir de Kole, emplacement logique de la future usine de traitement du latex.

a. Région de Wungu (Carte 1)

Les enquêtes politiques préliminaires et prospections ont été exécutées en 1951 et reconnues favorables. La superficie totale des plantations est de 618 ha répartis en 13 blocs, à raison de 1 ha par planteur. La mise en place en stumps de 12 à 18 mois a été réalisée en 1953 à partir de graines clonales Tj 1, Tj 16, M 5, M 8. La densité de plantation est de 750 arbres/ha.

b. Région Atshuru

Les prospections datent de 1952. Les conditions pédologiques sont excellentes. La teneur en éléments fins est de 15 % environ dans les horizons superficiels, mais atteint une teneur variant de 20 à 35 % dans le sol en place.

Les Atshuru sont arriérés et il n'est pas douteux qu'un programme rationnel de cultures apporte une répercussion heureuse chez ces populations.

La plantation de seedlings d'une superficie totale de 830 ha s'est échelonnée de 1953 à 1956, dans 18 blocs, à partir de graines clonales Tj 1, Tj 16, M 5, M 8. La mise en place des plantules eut lieu directement sur champs, sans passer par le stade pépinière.

c. Extensions 1956-1957-1958

Un dernier programme d'extensions a débuté fin 1956 et intéresse (carte 1) :

390 planteurs de l'axe routier Kole-Loto;

209 planteurs de l'axe routier Kole-Dekese;

285 planteurs de l'axe routier Kole vers Bena Dibebe.

CHAPITRE VII

Conclusions

Les programmes hévéas constituent une réussite au point de vue agronomique. La culture répond entièrement à la vocation agricole des terrains.

En ce qui concerne l'éducation du planteur, la tâche de l'agronome se poursuit inlassablement. Il ne recherche pas de résultats spectaculaires, mais s'efforce d'inculquer, par la seule persuasion, les modalités culturelles préconisées.

L'objectif futur, au point de vue économique, consiste à atteindre la production moyenne de 20 litres de latex par jour de saignée, soit augmenter le revenu de la journée de travail de 40 fr à 80 fr environ. L'avenir nous apprendra si cette possibilité existe à partir du matériel seedlings ou si l'on doit s'orienter vers la technique du greffage. En effet, la forte densité de plantation actuelle (750 arbres par ha), ne résout pas la question des pertes dues aux pourridiés, qui causent leurs dégâts en places. En dehors de celles-ci, la nécessité d'éclaircir s'imposera dans ces nouvelles plantations à densité élevée. Malgré la lutte anti-*Fomes* menée très rationnellement dans les plantations des programmes IV et V, le nombre de sujets exploités par ha est souvent ramené à quelque 200. Il convient donc d'être assuré d'un potentiel élevé de production par arbre pour atteindre l'objectif proposé.

Les paysannats hévéas sont les premiers de la Province du Kasai qui ont amené l'évolution sociale au stade décrit, à savoir la construction en milieu coutumier d'habitations en matériaux durables.

Nous terminons en signalant les cas de plus en plus fréquents de travailleurs qui se libèrent de leur contrat d'engagement dans une exploitation industrielle, pour reprendre une parcelle d'hévéas dont ils sont les ayants-droit. Ceci montre un état d'esprit très favorable vis-à-vis de ces cultures pérennes.

Lusambo, le 12 mai 1957

BIBLIOGRAPHIE

- BULTOT F. — Carte des régions climatiques du Congo belge
 VAN HAMME J., CLÉMENT J., COLLIN A. — *Aperçu sur l'économie agricole de la Province du Kasai*
 CLÉMENT J. — *L'agriculture au District du Sankuru*
 FERRAND M. — *Phytotechnie de l'Hevea Brasilensis*
 MILNE G. — *A report on a journey to parts of the West Indies and the United States for study of Soils*
 RENIER J. — *Monographie forestière de la Province du Kasai*
 SHARPLES A. — *Diseases and pests of the rubber tree*
 Bulletins climatologiques du Congo belge et du Ruanda-Urundi

SAMENVATTING

De heveateelt van de inheemsen van Noord-Sankuru

HOOFDSTUK I. — Geografische ligging der plantages : *de plantages bevinden zich langs de hoofdwegen van de gewesten Lomela en Kole. Zij werden groepswijze aangelegd, a rato van een plantprogramma per jaar, van 1941 tot 1945 en later van 1953 tot 1956. Ook voor de volgende jaren (1957-1958) zijn nog aanplantingen voorzien in het gewest Kole.*

In het geheel telt het gewest Lomela 3.907 ha hevea-aanplant waarvan er 3.727 ha in opbrengst zijn, terwijl het gewest Kole 1.448 ha jonge plantages heeft en er nog 958 ha zullen aangeplant worden in 1957-1958.

HOOFDSTUK II. — Fysiografische eigenschappen : *het landschap wordt beschreven aan de hand van de topografische en geologische kenmerken.*

HOOFDSTUK III. — De neerslag : *in twee tabellen worden voor Lomela, Loto en Kole, de gemiddelde jaarlijkse neerslag, het gemiddeld aantal regendagen, en de spreiding van de neerslag en de regendagen over de maanden van het jaar weergegeven.*

HOOFDSTUK IV. — De natuurlijke vegetatie : *de streek behoort tot het immergroen regenwoud. Zij werd door M. RENIER uitvoerig beschreven. In de streek van Wungu in het gewest Kole vindt men naast de bosformaties waarin de heveaplantages aangelegd zijn, betrekkelijk uitgestrekte grassavannen.*

HOOFDSTUK V — De plantages die in opbrengst zijn :

1. *Vooreerst worden de inlandse omschrijvingen die aan de heveateelt geïnteresseerd zijn, besproken. Sinds de laatste drie jaar is er een goede verbetering merkbaar in de geboorte-index.*

2. *De gronden en profielen van een typische plantage worden bestudeerd. De gemiddelde samenstelling blijkt de volgende te zijn 10-15 % fijne elementen, 50-60 % fijn zand, en 25-35 % grof zand. De gehalten aan koolstof en stikstof zijn zeer laag. Het totaal gehalte aan uitwisselbare basen is van de grootte-orde van 1 m.e. De pH heeft een waarde van 5-5,5.*

3. *De prospecties gebeurden in primair bos dat aan de plaatselijke bevolking toebehoorde. De gemiddelde afstand van de blokken tot de dorpen is 1.700 m.*

4. *Het plantmateriaal bestond voor programmas I, II en III uit zaailingen van ongekende herkomst, terwijl de plantprogramma's IV en V uitgevoerd werden met illegitieme klonale zaailingen.*

5. *Voor de aanleg van de planterijen werd de methode met branden toegepast ; de plantafstand was $6,66 \times 3,33$ m, wat een bezetting van 495 bomen per ha gaf.*

6. Het onderhoud bestond aanvankelijk in de eerste drie programma's in het verzorgen van de dekplant *Pueraria*, en in de andere in het regelmatig neerslaan van de natuurlijke bosoplag. Later werd overgegaan tot « strip weeding » en werd ieder perceel afgelijnd met een voetpad.

Om de kroonvorming te bevorderen werden vele bomen op 2,5 m hoogte ontoppt. Bij de Tj 1 zaailingen gaf dit later nogal veel windbreuk.

Regelmatig zijn steeds de opengevallen plekken ingeboet geweest met jonge stumps.

De erosie werd steeds doeltreffend bestreden door het afsluiten van de zich vormende geulen met dood materiaal.

Uitdunning is, gezien de geringe plantdichtheid en de schade veroorzaakt door de witte wortelschimmelziekte (FOMES) niet nodig gebleken.

De toegangswegen tot de blokken hebben een totale lengte van 57 km.

7. Verder wordt speciaal de bestrijding van de wortelrotziekten besproken. In de eerste drie programma's beliepen de verliezen tot 40%. De vroeger toegepaste behandeling bestond uit het ontbloten van de wortelhals tot 60-80 cm diepte en het toedienen van 15 liter kopersulfaatoplossing aan 2 % per boom. De nieuwe werkwijze is de volgende: ontbloeting van de eerste wortelkrans en het bovenste deel van de pinwortel; afkrabben van het mycelium en bestrijken met een oplossing kopersulfaat aan 2 %, of 4 % bij een boom ouder dan 4 jaar. Diepergaande aangetaste wortels worden afgestoken.

8. De *Oidium*-bladziekte trad in 1956 op in enkele planterijen. Tot nog toe werd geen bestrijding nodig geacht.

9. De eerste proeftap werd in 1946 uitgevoerd en gaf teleurstellende uitslagen. In 1947 gaven twee blokken reeds betere resultaten en in 1948 werd begonnen met de regelmatige exploitatie. Jaar na jaar werden meer velden in tap gebracht.

Het tapsysteem was aanvankelijk S/2 d/1 m/2 en werd in 1949 gebracht op S/2 d/1 3w/6. Nu heeft men in 1956 op aanvraag van de planters weer het eerste systeem aangenomen (S/2 d/1 4w/8).

Verder wordt de opvolging van de tapvlakken, de kwaliteit van het tapwerk, de regeneratie van de schors en het schorsverbruik besproken.

De afwezigheden van de tappers spelen een grote rol in de opbrengst van de velden. Het gemiddelde aantal afwezigheden schijnt jaarlijks rond de 20 % te zijn.

10. De produktie van latex en rubber is jaarlijks gestegen en bereikte in 1956 méér dan 4 miljoen liter latex. Uitgedrukt in handelsrubber bedroeg ze 1.322.661 kg.

11. In het globale inkomen van de planters dat sinds 1950 verdubbelde, vertegenwoordigde de rubber in 1956 62 %.

12. Aanvankelijk waren de planters sinds 1951 verenigd in twee grote coöperaties. Einde 1956 werden deze gesplitst in 11 kleinere verenigingen zodat de actieve deelname van de leden aan het leven van de coöperatief sterk bevorderd werd.

Na de overname van de fabrieken door de maatschappij COTONCO, verzekert deze laatste nu de verwerking van de latex tegen een maakloon. De elf coöperaties beschikten per einde 1956 over een sociaal fonds van 4.619.901 F en een compensatiefonds van 6.292.223 F.

13. *Het grondbezit in de heveaplantages stelt een belangrijk nieuw politiek probleem. De evolutie van deze kwestie wordt uitvoerig besproken. Er werd een kadastersysteem ingevoerd dat aangepast is aan de beginselen van het gewoonterecht.*

14. *De sociale evolutie is een natuurlijk gevolg van het steeds stijgende inkomen dat de planters genieten en van de aangepaste overheidszorg. Er werd begonnen met een bouwprogramma dat de planters in staat stelt, mits afbetaling van 2.000-3.000 F per jaar, op 15 jaar een eigen bakstenen huis te verwerven. Einde 1956 waren er reeds 54 huizen gebouwd.*

15. *De regeneratie der eerste plantages (1941-1943) ; zoals hoger uiteengezet waren deze plantages aangelegd met onbekend zaaigoed of met zaad van minderopbrengende klonen. Om het inkomen der planters niet te verminderen werd ervan afgezien te herplanten in de huidige plantages, maar zocht men goede braakgronden in de nabijheid van de dorpen.*

HOOFDSTUK VI. — *De jonge plantages en de uitbreidingen : in het gewest Lomela werden in 1954 nog 180 ha aangeplant met klonale zaailingen.*

In het gewest Kole werd in 1951 de streek van Wungu aangepakt. In totaal werden er 13 blokken aangeplant, samen 618 ha groot. In de streek van de Atshuru's werd begonnen in 1952, op goede gronden. In totaal werden 18 blokken aangelegd, samen 830 ha groot. De laatste jaren wordt enkel geplant met klonale zaailingen van Tj 1, Tj 16, M 5 en M 8.

HOOFDSTUK VII. — *Besluiten : de gronden van Noord-Sankuru zijn geschikt voor de heveateelt. De planters kunnen het werk aan, maar moeten nog voortdurend verder gevormd worden door de landbouwvoorlichtingsdienst.*

Het mikpunt voor de volgende jaren is een gemiddelde produktie van 20 liter latex per tapdag.

Dank zij het verhoogde inkomen evolueert het landelijk midden zodanig dat de tendens tot landvlucht omsloeg in een terugkeer tot het gewoonterrechtelijk midden.

Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge

Etude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge ⁽¹⁾

par

G. CHIURDOGLU, A. COPET et P. TULLEN

Laboratoire de Chimie Générale II

Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles

A. Généralités concernant l'huile essentielle de vétiver

1. L'essence de vétiver

L'essence de vétiver est obtenue, par entraînement à la vapeur des racines, préalablement broyées, de *Vetiveria zizanioides* STAPF, graminée du genre *Andropogon muricatus* RETZ. Celle-ci se rencontre, à l'état sauvage ou domestique, dans de nombreuses régions tropicales ou subtropicales.

La durée de l'entraînement dépend de la pression à laquelle on opère et de la quantité de vapeur injectée. Elle varie de 12 à 36 heures. La qualité et l'âge des racines influencent considérablement le rendement en huile, les propriétés physico-chimiques et la qualité de celle-ci (2).

Les meilleurs résultats sont obtenus avec des racines de deux ans, cultivées en sol léger. Le rendement en huile essentielle, au départ des racines sèches, varie entre 1 et 2 %; dans certains cas, on atteint 3 %.

L'huile essentielle de vétiver a suscité quelques travaux préliminaires, assez anciens. Signalée pour la première fois vers 1900

(¹) Première communication : voir *Bulletin Agricole du Congo Belge*, XLVIII, 2 (1957)

(3) (4), son étude est reprise successivement, en 1912, par SEMMLER (5) et, en 1928, par RUZICKA et ses collaborateurs (6).

Ces recherches montrent la présence, dans l'huile, d'une fraction hydrocarbonée, d'une fraction alcoolique et d'un ester.

2. La fraction hydrocarbonée de l'essence de vétiver — Données de la littérature

Pour ce qui est de la fraction hydrocarbonée, on signale la séparation, par distillation, de deux échantillons d'hydrocarbures sesquiterpéniques.

Echantillon 1 :

$d_{15/4} = 0,9372$	$E_{b12} = 126^{\circ}-127^{\circ}$	
	$n_D^{20} = 1,5143$	$RM_D \text{ obs.} = 65,63$
		$RM_D \text{ calc. } 1/\alpha = 64,40$
		$2/\alpha = 66,14$

Echantillon 2 :

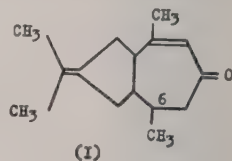
$d_{15/4} = 0,9339$	$E_{b12} = 132^{\circ}-133^{\circ}$	
	$n_D^{20} = 1,5179$	$RM_D \text{ obs.} = 66,21$
		$RM_D \text{ calc. } 2/\alpha = 66,14$

L'échantillon 1 est considéré comme un mélange d'hydrocarbures bicyclique et tricyclique, le deuxième comme un hydrocarbure bicyclique. Ces résultats sont déduits uniquement de la valeur des réfractions moléculaires. Il a été souligné, précédemment (¹), combien est prématurée une telle conclusion, en l'absence de tests de pureté.

3. Les vétivones et leur structure

Outre la fraction hydrocarbonée et la fraction alcoolique sur lesquelles on ne possède aucune donnée d'ordre structural, l'huile essentielle de vétiver renferme une fraction cétonique contenant les α - et β - vétivones. Celles-ci ont été mises en évidence, en 1939, par PFAU et PLATTNER (7). Leur structure a été démontrée, l'année suivante, par ces mêmes auteurs (8).

Les isomères α et β des vétivones se distinguent par la configuration spatiale du groupe méthyle en position 6 :



B. Séparation et fractionnement des hydrocarbures sesquiterpéniques de l'essence de vétiver

La fraction hydrocarbonée de l'essence de vétiver est obtenue, à la fois, par distillation et par chromatographie.

L'essence de vétiver brute de départ se caractérise par les constantes physiques suivantes :

$$d_{20/4} = 1,001 \quad n_D^{20} = 1,525 \quad [\alpha]_D^{20} = + 24^{\circ}30$$

(¹) Cfr première communication

Après neutralisation, l'huile subit deux tours de distillation sous vide, ce qui permet de séparer une fraction enrichie en hydrocarbures sesquiterpéniques : $Eb_{0,4} = 75^{\circ}\text{--}95^{\circ}$ (environ 20 % de la quantité mise en œuvre).

Cette fraction est ensuite traitée, par percolation, sur silicagel d'activité 1 ⁽¹⁾, afin d'en éliminer les restes de produits oxygénés ⁽²⁾.

La distillation du résidu, obtenu après élimination du solvant, fournit la fraction hydrocarbonée : $Eb_{0,4} = 70^{\circ}\text{--}80^{\circ}$. Son spectre infrarouge ne renferme aucune des bandes caractéristiques des groupes hydroxyle, carbonyle ou éthoxycarbonyle. L'absence de produits oxygénés est ainsi vérifiée.

La fraction hydrocarbonée pure représente 15 % de l'huile essentielle brute.

La séparation des constituants de cette fraction est effectuée, d'une part, par chromatographie et, d'autre part, par distillation.

a) Fractionnement par chromatographie

Plusieurs tours de chromatographie, sur des quantités croissantes de silicagel, permettent la séparation de deux constituants distincts. L'hydrocarbure de tête est le tricyclovétivène. Il s'est avéré, par la suite, que le constituant de queue provient de la déshydratation de la fraction alcoolique tertiaire, présente dans l'huile de vétiver.

b) Fractionnement par distillation

Afin d'obtenir plus rapidement une quantité importante de produit pur, la fraction hydrocarbonée est soumise à la distillation fractionnée sous vide, au moyen d'une colonne TODD de vingt plateaux théoriques. La fraction de tête, obtenue après trois tours de distillation, est identique à l'échantillon isolé par chromatographie.

Le tricyclovétivène, hydrocarbure sesquiterpénique $C_{15}H_{24}$, représente, en poids, 5 à 6 % de l'huile essentielle congolaise. C'est un corps incolore, assez fluide, possédant une odeur fine et tenace.

C. Étude physique du tricyclovétivène et du tricyclovétivane Évaluation du nombre de groupes méthyles Hypothèse structurale

1. Tricyclovétivène. Constantes et spectre infrarouge

$$Eb_{0,6} = 81^{\circ}\text{--}82^{\circ}$$

$$Eb_{10} = 121^{\circ}\text{--}122^{\circ}$$

$$d_{20/4}^{20} = 0,9340$$

$$n_D^{20} = 1,5040$$

$$[\alpha]_D^{20} = + 13^{\circ}11$$

$$RM_D \text{ obs.} = 64,67$$

$$RM_D \text{ calc. pour } C_{15}H_{24} \text{ } 1/\text{''} = 64,40 \text{ } ^{(3)}$$

⁽¹⁾ La méthode de standardisation proposée par BROCKMANN pour l'alumine ⁽⁹⁾ a été appliquée au silicagel

⁽²⁾ Cfr première communication : Travaux de SORM

⁽³⁾ Calculée d'après le tableau des réfractions atomiques et des incréments de EISENLOHR

Analyse élémentaire $C_{15}H_{24}$ ($M=204$)

4,452 mg donnent 14,42 mg de CO_2 et 4,68 mg de H_2O .

Calculé : 88,25 % C et 11,75 % H

Trouvé : 88,39 % C et 11,76 % H

L'étude de la dispersion du pouvoir rotatoire du tricyclovétivène montre que celui-ci est exempt d'impuretés optiquement actives.

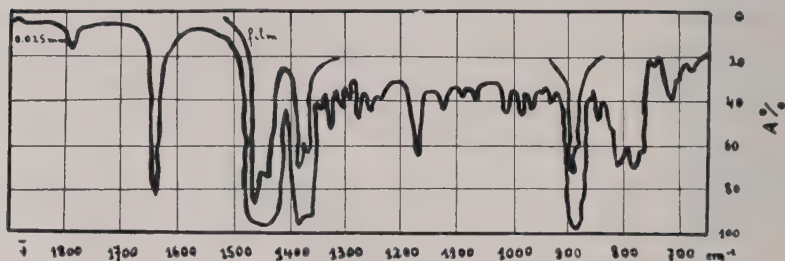


Fig. 1 — Spectre infrarouge du tricyclovétivène

L'examen du spectre infrarouge du tricyclovétivène révèle plusieurs détails structuraux :

a) Présence d'une double liaison du type $R_1R_2C=CH_2$, semi-cyclique.

Cette double liaison est unique, comme le confirment, par ailleurs, l'indice de non-saturation (0,98 H_2) et l'ozonolyse quantitative (1,03 $C=C$).

Le tricyclovétivène renferme donc trois cycles ⁽¹⁾.

b) Présence probable d'un groupe isopropyle au sein de la molécule.

c) Absence des bandes caractéristiques des anneaux tri- et tétraméthyléniques.

2. Évaluation du nombre de groupes méthyles

La méthode spectroscopique d'évaluation du nombre de groupes méthyles, proposée par BARTON et ALLI et utilisée récemment par HENRY et OURISSON (10), s'applique au couple tricyclovétivène-tricyclovétivane.

Elle indique la présence de deux groupes méthyles dans la molécule du tricyclovétivène, ceux de l'isopropyle. Il en résulte que cet hydrocarbure ne renferme pas de liaison $C-CH_3$ isolée.

3. Tricyclovétivane. Constantes et spectre infrarouge

Le tricyclovétivane $C_{15}H_{26}$ s'obtient par hydrogénation catalytique du tricyclovétivène.

$$\begin{array}{lll} Eb_{0,1} = 64^\circ & & \\ d_{20/4} = 0,9220 & n_D^{20} = 1,4915 & [\alpha]_D^{20} = + 7,78 \\ RM_D \text{ obs.} = 64,80 & & RM_D \text{ calc.} = 64,87 \end{array}$$

(1) Cfr première communication : Classification de SEMMLER

Analyse élémentaire $C_{15}H_{26}$ ($M = 206$)

Calculé : 87,30 % C et 12,70 % H

Trouvé : 87,51 % C et 12,52 % H

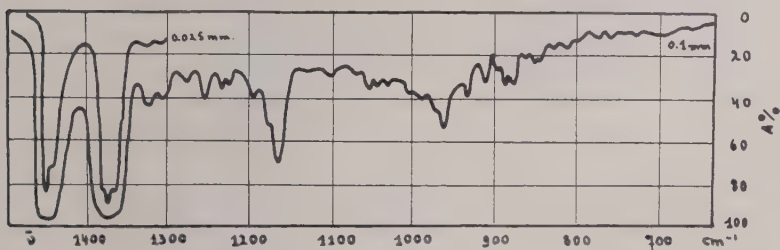


Fig. 2 — Spectre infrarouge du tricyclovétivane

Le spectre infrarouge du tricyclovétivane a été comparé à ceux des perhydrosesquiterpènes publiés par SORM. Le tableau schématique de SORM, présenté dans la première partie (1), est peu maniable. Aussi, utilise-t-on les tableaux de fréquences numériques correspondantes (voir ci-après). Ils permettent une comparaison plus aisée et surtout plus précise.

Il ressort de cette confrontation que le squelette vétivanique ne se retrouve dans aucun des quatorze types saturés décrits par SORM.

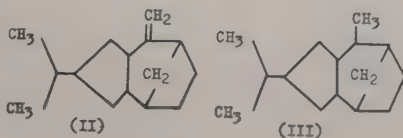
4. Hypothèse structurale

L'étude physique du tricyclovétivène et de son dérivé hydrogéné fournit, déjà, une hypothèse structurale.

Le tricyclovétivène est un hydrocarbure sesquiterpénique tricyclique, dont aucun des anneaux ne comporte trois ou quatre atomes de carbone. Il possède une double liaison semicyclique, un groupe isopropyle, mais pas de liaison $C-CH_3$ isolée.

L'hydrogénation du tricyclovétivène conduit au tricyclovétivane. Le squelette de celui-ci ne correspond à aucun des quatorze types saturés décrits par SORM.

Cette hypothèse s'est avérée exacte par la suite. En effet, l'étude des produits de transformation du tricyclovétivène montre que cet hydrocarbure répond à la formule : 2-méthylène-9-isopropyle-3,6-endométhylène-(0,3,5)-bicyclodécane (II). Le tricyclovétivane est représenté par III.



Fréquences caractéristiques des produits d'hydrogénation des substances sesquiterpéniques (cm^{-1}) ⁽¹⁾

Tricyclo- vétivane ⁽²⁾	725f	762f 776f 793f	814f 826f	846f 856f 868e 876f	899f	921f	940f	966m 975m
Cedrane				870f	897m 905m		933F 947F	967F 974F
Acorane			838f		899m	917F	935m	960m 966F 976F
Bergamotane	734m 758f		839f	867m		917F	935m	957F
Caryophyllane	752m 764e 774F			855m 881m 893m				
Chamazulane	765e 777m	817f 829f			905m	929F 937m	956m	
Guaiane	767f	850f			896m 908m 920m	939m	958m 970m	
Carotane		823f 846f 861m			907f 916m	932m 950F	968e 974T	
Selinane	702f	791f		855f	888m	918F	935F 946m 959F	976F
Calacorane	700f 737f	776f	806m 815m 826f 840f		891m	924F	948T	974F
Cadinane			823f 835F 846f	872m 884f	909m 919F	936e 945m	972m	
Elemene	706f	762f 775f 791m 799m 809f		866m		917m 927m	951m	
Humulane	730f 753F 768m		810m 822m		900e 912m		947F	974F
Bisabolane	735m 764f			879m 888m	918m 930m		969F	
Farnesane	735F 770m					919m 937m	955e 968F	

1.010m	1.015m	1.003T	1.004m	1.007F	1.002F	1.010m	1.012F	1.005m	1.017m	1.026m	1.011m	1.004m	1.012f
			1.004m	1.015F	1.008F	1.026e						1.016F	
		1.021T	1.024F		1.031F	1.031m	1.039m	1.035m		1.041m		1.023F	
1.056m	1.073m		1.051m	1.046m	1.036e	1.063F	1.055m	1.073m				1.050F	1.033f
			1.090F	1.099F	1.081m	1.082m	1.098m		1.088m		1.100m		1.047f
1.097m	1.108m	1.084m	1.113F		1.109m	1.105m	1.132F	1.131m		1.129m	1.138F	1.126F	1.059f
	1.151F	1.137F	1.130F	1.046m	1.134m	1.132F	1.132F	1.177m	1.154F	1.154F	1.151m		1.068f
1.150e	1.165F	1.165e	1.147F		1.150e	1.167F	1.176F	1.177m	1.165m	1.171T	1.170F	1.170e	
1.170T	1.171T	1.175T		1.170T	1.170T	1.181F	1.204m	1.203m	1.186m		1.180F	1.180F	1.169m
		1.185e	1.182F	1.193m	1.203F	1.216F	1.246m	1.244m			1.210F		1.182e
1.210m	1.208m		1.191F				1.268F	1.267F	1.256T	1.256m		1.229F	1.198f
		1.241T	1.256m	1.266F	1.236F		1.246m		1.283T			1.247F	
	1.252T	1.258m		1.295e	1.272F		1.268F	1.295F		1.214F	1.239m		1.224f
1.275m		1.278m	1.288F	1.303F	1.283F		1.295F		1.300e	1.295F		1.325e	1.233f
	1.304F	1.304F	1.314F	1.335F	1.302F	1.300e	1.310F	1.310F	1.320F	1.319F	1.320F	1.325e	1.256f
1.335F	1.340F	1.340F	1.345e	1.335F	1.325F	1.332F	1.310F	1.350e	1.300e	1.348T		1.360-	1.279f
1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.350e	1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.360-	1.308f
1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.380T	1.323f
	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.440-	1.364F
1.440-	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.470T	1.375T
1.470T													1.387F
													1.437F
													1.457T

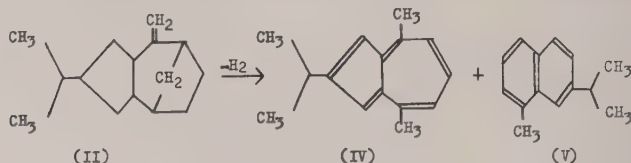
(1) f ... 20-40 % m ... 40-60 %, F ... 60-80 %, T ... 80-100 %, e ... épaulement

(2) L'épaisseur utilisée est de 0,15 mm, sauf pour le vétivane où elle est de 0,10 mm

D. Étude des produits de transformation du tricyclovétivène

1. Déshydrogénation du tricyclovétivène

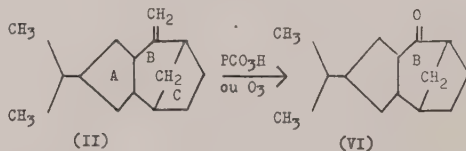
La déshydrogénation du tricyclovétivène, effectuée à 280-300° sur sélénium, conduit, d'une part, au vétivazulène (IV) et, d'autre part, à l'eudalène (V), produit normal de la transposition de IV.



La formation du vétivazulène résulte de la rupture du pont méthylénique endocyclique. Elle confirme la présence du groupe isopropyle et révèle le contour azulénique du tricyclovétivène.

2. Oxydation de la double liaison semicyclique du tricyclovétivène. Tricyclovétivanone. Nature du cycle porteur de la double liaison (B)

La nature du cycle porteur de la double liaison semicyclique est fournie par l'oxydation du tricyclovétivène. Cette oxydation est réalisée par l'action de l'acide perbenzoïque (11) ou par ozonolyse (12). Elle conduit à la tricyclovétivanone (VI).



Tricyclovétivanone

$$Eb_{0,4} = 132^{\circ}\text{--}133^{\circ} \quad d_{20/4} = 1,0175 \quad n_D^{20} = 1,5088$$

$$RM_D \text{ obs.} = 60,41 \quad RM_D \text{ calc.} = 60,26$$

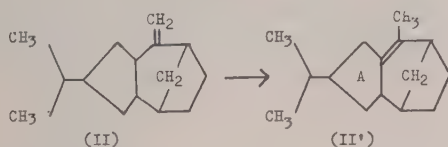
Dérivés caractéristiques : néant.

La fréquence infrarouge caractéristique du carbonyle de cette cétone ($\nu_{C=O}$: 1718 cm^{-1}) permet de conclure à la présence d'une cyclohexanone. La double liaison du tricyclovétivène est donc portée par un cycle hexanique.

3. Transposition de la double liaison du tricyclovétivène

La transposition de la double liaison semicyclique du tricyclovétivène permet de déterminer la nature des atomes de carbone adjacents à celle-ci. Comme l'indique la spectroscopie, la double

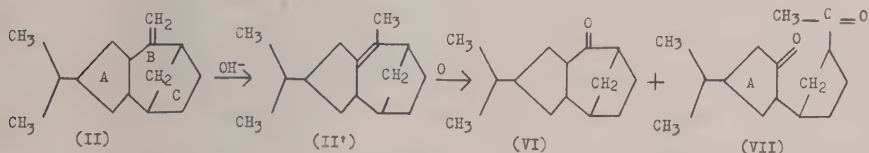
liaison méthylénique s'isomérise uniquement en double liaison biquaternaire. Il n'y a donc pas de méthylène en α de $>C=CH_2$. Ce résultat pouvait être prévu à l'examen du spectre de la tricyclovétivanone (13). De plus, l'isomérisation ne peut se faire que dans une seule direction, vers le cycle A (Règle de BREDT).



4. Dégradation du tricyclovétivène

a) Nature du cycle A

L'oxydation permanganique du tricyclovétivène, au cours de laquelle il y a isomérisation de la double liaison, livre la nature du cycle A. On a :

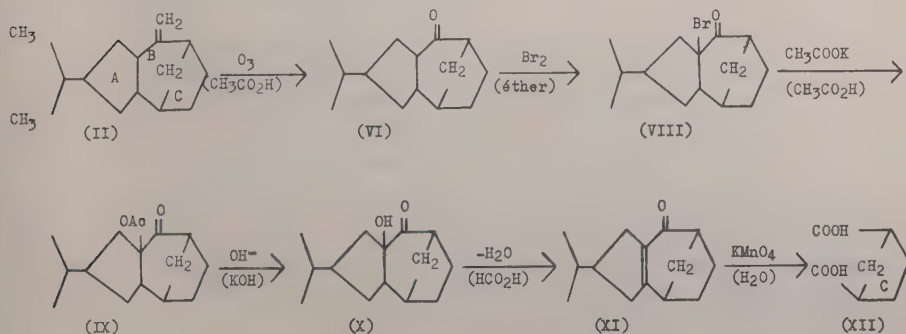


Le spectre infrarouge du mélange des produits neutres obtenus indique la présence d'une cyclopentanone ($\nu_{C=O}$: 1749 cm^{-1}), à côté de la tricyclovétivanone ($\nu_{C=O}$: 1718 cm^{-1}) et de la méthylcycloalcoylcétone d'ouverture correspondante ($\nu_{C=O}$: 1704 cm^{-1}).

Le cycle A du tricyclovétivène est donc pentacarbone.

b) Démonstration de la nature du cycle C

Le but est d'isoler, par oxydation, le cycle C sous la forme de biacide correspondant, en l'occurrence l'acide cis-1,3-cyclopentanedicarboxylique (XII). La suite des réactions permettant d'isoler cet acide est représentée comme suit :



Le produit de l'oxydation finale, après recristallisations, fond à 120°. L'épreuve du mélange avec un échantillon de synthèse est positive. Il s'agit donc bien de l'acide XII.

La nature du cycle C est ainsi démontrée, ainsi que le mode de fusion des anneaux B et C.

La structure du tricyclovétivène est donc déterminée. Elle est en accord avec les règles isoprénique et farnésolique.

SAMENVATTING

Bijdrage tot de studie van de sesquiterpeen-verbindingen

Structuurstudie van vetiveen, verkregen uit vetiver-olie

Vetiveen wordt door distillatie en door chromatografie gewonnen. Zijn structuur is door chemische en spectroscopische methoden bepaald; de molekuul vetiveen is : 2-methyleen-9 isopropyl-3-6-endo-methyleen-(0, 3, 5)-bicyclodecaan.

Structuur hypothese :

Hier volgen verschillende stappen, die tot de bepaling van de structuur van vetiveen geleid hebben.

1. *Verscheidene structurele kenmerken werden door het onderzoek van het infrarode spectrum van vetiveen vastgesteld: aanwezigheid van een dubbele semicyclische verbinding $R_1R_2C = CH_2$ en van een isopropylfragment.*

2. *De evaluatie van het aantal van de methylfragmenten bewijst de aanwezigheid van 2 CH_3 , die van de isopropylgroep.*

3. *De hydrogenatie van vetiveen leidt tot vetivaan dat bestaat uit 3 methylfragmenten.*

De vetivanische verbinding wordt in de 14 verzadigde typen van SORM niet beschreven.

4. *De deshydrogenatie van vetiveen leidt tot vetivazuleen door opening van de methyleen-endocyclische brug, en tot zijn transpositie-produkt : eudaleen.*

5. *Vetivanon is door oxydatie van de dubbele semicyclische verbinding van vetiveen gevormd. Tricyclovetivanon geeft een karakteristiek vast produkt. Er is geen methyleen bij de carbonyl-functie.*

6. *De dubbele verbinding van vetiveen kan zich slechts in een eenvoudige biquaternaire positie veranderen (BREDT's wet).*

7. *De degradatie van vetiveen geeft de natuur van de A-cyclus.*

8. *De totale oxydatie leidt tot het dicarboxylische cis-1,3 cyclopentaaan en duidt zodoende de natuur van de C-ring, en het bindingsproces van de B- en C-ringen aan.*

BIBLIOGRAPHIE

- (1) CHIURDOGLU G., COPET A. et TULLEN P. — 'Bulletin Agricole du Congo Belge, 48, 339 (1957)
- (2) WILBAUX R. et NEYBERGH A. G. — Bulletin Agricole du Congo Belge, 42, 901 (1951)
- (3) THEULIER E. — Bull. Soc. Chim., 25, 454 (1901)
- (4) GENVRESSE P. et LANGLOIS G. — Compt. Rend., 135, 1059 (1902)
- (5) SEMMLER F. W., RISSE F. et SCHRÖTER H. — Ber., 45, 2347 (1912)
- (6) RUZICKA L., CAPATO E. et HUYSER H. — Rec. Trav. Chim. P. B., 47, 370 (1928)
- (7) PFAU A. S. et PLATTNER P. A. — Helv. Chim. Acta, 22, 640 (1939)
- (8) PFAU A. S. et PLATTNER P. A. — Helv. Chim. Acta, 23, 768 (1940)
- (9) BROCKMANN H. et SCHRODDER H. — Ber., 74, 73 (1941)
- (10) BARTON D. H. R., PAGE J. E. et WARNHOFF E. W. — Chem. and Ind., 220 (1950);
id., J. Chem. Soc., 2715 (1954)
HENRY L. et OURISSON G. — Bull. Soc. Chim., 99 (1955)
- (11) NAFFA P. et OURISSON G. — Bull. Soc. Chim., 1115 (1954)
- 12) SORM F., MLEZIVA J., ARNOLD G. et PLIVA J. — Coll. Czech. Chem., Comm. 14,
699 (1949)
- (13) NAVES Y. R. — Bull. Soc. Chim., D 99 (1950)

Rotations des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri)

par

A. VAN PARIJS

Assistant à la Station de Recherches agronomiques de Nioka

INTRODUCTION

Par rotation, on entend la succession dans le temps des différentes cultures sur un même terrain, alors que l'assolement est la répartition des cultures et jachères sur le terrain à un moment donné.

Une bonne rotation doit envisager non seulement les questions agronomiques, mais encore les questions sociales et économiques que nous ne ferons qu'effleurer.

Dans le domaine agronomique, nous étudierons la place de chaque culture au point de vue du vieillissement du champ, c'est-à-dire la nécessité relative pour telle ou telle culture de disposer d'un champ plus ou moins neuf. Nous étudierons aussi l'influence du précédent cultural, de la bonne couverture du sol, etc.

La répartition des travaux au cours de l'année, l'échelonnement des récoltes, un bon équilibre des aliments riches en protéines par rapport à ceux riches en matières amylacées et bien d'autres problèmes touchent à l'aspect social.

Enfin, l'aspect économique intervient pour favoriser l'une ou l'autre culture procurant de bons revenus.

1. Le calendrier agricole

Les méthodes, décrites ci-après sous forme de calendrier agricole, s'appliquent à la région du Haut-Ituri voisine de la Station de Nioka et peuplée principalement d'Alurs et de Wallendu.

Mois	Plantes cultivées	Commentaires
Décembre-janvier ...	Maïs avec courge, haricot	<i>En marais drainé.</i> Les variétés de haricots sont surtout : Adranga, Ukwa, Mikwa, Dingili, dont les feuilles sont consommées en légumes. Les Wallendu sèment également l'amarante. Ce marais est ainsi cultivé jusqu'à la récolte du maïs, qui en est la culture principale, puis abandonné en jachère pendant 5 ou 6 mois. Il peut être ainsi cultivé indéfiniment
Février		<i>En plateau.</i> Incinération et labour
Mars		Incinération des déchets restants
	Maïs et haricot	Semis hâtif du maïs seul et du haricot seul
Mars-avril	Haricot	Haricot semé dans le maïs, deux à trois semaines après la levée de celui-ci
	Maïs, haricot, manioc	Le manioc est planté d'abord, puis on sème maïs et haricot, cette pratique nous semble préjudiciable au maïs
Avril	Maïs et éleusine + amarante (+ sorgho)	Maïs très clairsemé, puis semis de l'éleusine et de l'amarante trois semaines après. Parfois quelques graines de sorgho sont mélangées à la semence
Avril-mai	Patate douce	Sur buttes rondes; toujours en culture pure
Mai-juin	Éleusine, amarante et sorgho	En mélange avec ou sans prédominance
Juillet	Maïs	Après récolte du haricot hâtif
Mi-août-septembre ..	Haricot avec ou sans maïs	Le haricot sera semé après le 15 août pour éviter la coulure des fleurs
Septembre à novembre	Patate douce	Soit sur les buttes déjà récoltées (Wallendu), soit ailleurs
Septembre	Manioc et haricot	Le manioc est planté d'abord, suivi des semis, l'enfouissement se faisant à la houe

Ici les principales cultures (maïs, haricot, éleusine, patate douce) sont semées par un même agriculteur ou un même groupe d'agriculteurs, à plusieurs reprises au cours de l'année, ce qui permet une meilleure répartition des risques et couvre mieux les besoins alimentaires.

On cultive tout aussi bien en culture pure qu'en culture mélangée. Un semis trop clairsemé est bientôt complété par un autre généralement d'une autre espèce.

Notons la grande souplesse du système et la bonne répartition du travail au cours de l'année.

2. Mode d'ouverture

Le mode d'ouverture le plus souvent pratiqué par l'indigène, comme d'ailleurs par la plupart des colons, est l'incinération.

Nous avons expérimenté d'autres méthodes, tant pour une première ouverture que pour une réouverture après *Setaria sphacelata*, telles que l'enfouissement et le paillage.

Par enfouissement, nous comprenons un fauchage du matériel végétal, puis un labour à la houe avec enfouissement de toute la matière organique présente sur le champ lors de l'ouverture, sans aucun apport extérieur.

Pour le paillage, la matière organique est étendue sur la partie labourée au fur et à mesure du houage.

Voici la main-d'œuvre qu'exigent ces travaux :

Incinération	100 h-j/ha
Paillage	108 h-j/ha
Enfouissement	180 h-j/ha

A partir des réouvertures suivantes, on peut admettre des frais identiques.

Voici les résultats obtenus, exprimés d'une part en kg/ha de grains secs (ou en kg de tubercules frais à l'ha pour le manioc) et d'autre part en % du témoin incinéré.

Année	Culture	Récolte (kg/ha)	Inci- nération (témoin)	Paillage % du témoin incinéré	Enfouissement % du témoin incinéré
1948	Haricot	821	100	95,2	69,1
1949 A ⁽¹⁾ .	Tournesol	1.433	100	104,3	101,7
1949 B ⁽²⁾ .	Haricot	642	100	106,7	122,4 haricot dans manioc
1950 A . . .	Maïs	813	100	120,0	98,2 maïs dans manioc
1949 B . . .	Manioc	12.446	100	107,7	121,3
1950 B . . .					
1951 A . . .					
	Haricot	1.449	100	99,0	94,0
	Moyenne		600	632,9	633,7
			100	105,6	106,6

L'incinération favorise nettement la première culture, tandis que les autres modes d'ouverture sont à l'avantage d'une culture pluriannuelle.

⁽¹⁾ A représente une culture de première saison, semée vers mars-avril

⁽²⁾ B représente une culture introduite vers août-septembre

Un autre essai, non plus sur ouverture mais sur réouverture de cultures améliorantes à *Setaria sphacelata*, est actuellement en cours à la Station. Les résultats acquis pour les premières plantes de la rotation montrent une grande similitude avec les résultats ci-dessus.

Il s'ensuit qu'il faut établir un système pratique et économique de fauchage et d'enfouissement de la matière organique et ne recourir à l'incinération qu'en cas de besoin. Dans les champs couverts de *Setaria sphacelata*, on procédera de la façon suivante : élimination manuelle des rares arbustes, *Albizzia* surtout, fauchage au « rotary » le plus bas possible et labour mécanique avec enfouissement.

Dans l'état actuel du milieu rural, il n'est pas encore possible de prévoir l'enfouissement, qui exige un grand labeur. Le paillage cependant devrait être préconisé.

3. Lutte contre les ennemis des plantes cultivées, les mauvaises herbes et principalement *Digitaria scalarum*

Actuellement, la lutte contre les ennemis des plantes cultivées se réduit surtout à la destruction des mauvaises herbes. Dans les paysannats locaux où la culture du caféier a été introduite, on effectue cependant des pulvérisations insecticides.

Il sera d'ailleurs nécessaire aussi d'introduire l'usage des pulvérisations cupriques pour protéger les cultures de pommes de terre et de tabac contre *Phytophthora* et autres ennemis cryptogamiques.

La lutte contre la carie et le charbon des sorghos, la rouille de l'éleusine et celle du maïs, contre *Colletotrichum manihotis*, *Armillaria mellea* et *Phytophthora* du manioc, *Sclerotinia libertiana* du tournesol, *Colletotrichum lindemuthianum* du haricot, etc. se circonscrit actuellement à la recherche de variétés résistantes. On évite de même la succession de deux mêmes cultures dans la rotation.

La lutte contre les insectes débute en milieu rural, elle se limite encore aux pulvérisations des caféiers pour lutter contre les *Antestiopsis*, pyrales, *Lygus*, etc. Pour les plantes vivrières, l'abandon du terrain après 2 à 4 ans et l'exiguïté des champs limitent les dégâts causés par les insectes. Il est possible que les paysannats et la culture intensive posent un jour ces problèmes d'une façon plus pressante.

Quoi qu'il en soit, il faut éviter la succession de deux mêmes plantes dans une rotation, ce qui pourrait amener, pour la patate douce par exemple, la pullulation des *Cylas*.

Parmi les plantes adventices, une attention toute spéciale est à donner à *Digitaria scalarum*, considéré comme le chiendent de la région.

Il importe d'effectuer la lutte au moment le plus opportun, c'est-à-dire avant d'être gêné par la plante cultivée, donc lors du labour ou des autres travaux préparatoires. Ce moment est idéal pour l'enlèvement des rhizomes de *Digitaria*.

Au cours de la culture, on tâchera de freiner le développement des mauvaises herbes par un semis régulier et dense et en favorisant la luxuriance de la végétation. Cependant, la plupart du temps, les sarclages seront encore nécessaires. Ils seront facilités par les semis ou plantations en lignes. On compensera ainsi le supplément de temps consacré aux semis en lignes.

Pour certaines plantes, à développement lent et pour lesquelles un grand écartement est nécessaire, il y aura avantage à pratiquer une culture mixte : manioc-haricot, par exemple; le haricot sera récolté après 3 ou 4 mois tandis que le manioc ne sera récolté qu'après 18 à 24 mois.

La Station s'occupe aussi, pour la patate douce notamment, des variétés couvrant bien le sol et, de ce fait, peu infestées de mauvaises herbes. A cet égard, la variété de patate douce Takanaka demande un ou deux sarclages en moins que la variété Tsikunze.

Dans une note sur « la culture continue des plantes vivrières à la Station de Nioka ⁽¹⁾ », nous attirons l'attention sur le fait que les engrais organiques favorisaient l'exubérance de la végétation nuisible à *Digitaria scalarum*.

Dans de bonnes conditions de densité, les cultures d'éleusine et de sarrasin ne nécessitent aucun sarclage.

La période entre deux cultures est particulièrement propice à l'installation des mauvaises herbes et particulièrement de *Digitaria*. A ce moment, le champ est découvert, parfois même il subit un véritable labour du fait de la récolte des plantes à tubercules.

Il est essentiel que, dans l'établissement de la rotation, on cherche à réduire au minimum cette période, tant pour la lutte contre les mauvaises herbes que pour la protection du sol contre l'action du soleil.

4. Les rotations au point de vue agronomique

Nous avons classé les principales plantes vivrières en trois groupes :

Céréales : maïs, sorgho, éleusine, sarrasin

Tubercules : patate douce et manioc

Légumineuses : *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus angularis*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus coccineus*, soja, *Vigna sinensis* et tabac.

Nous avons également étudié la place du sarrasin et du tabac que, pour des raisons pratiques, nous avons classés respectivement avec les céréales d'une part et avec les légumineuses d'autre part.

Un essai fut fait pour trouver la place qui, compte tenu des conditions de la région, convient le mieux à chacune de ces plantes

(1) *Bull. Inform. INÉAC*, 5, 2 (1956)

en fonction du vieillissement du champ, c'est-à-dire du nombre de cultures ou d'années écoulées depuis la première ouverture, et en tenant compte aussi de la culture précédente.

Lors de l'ouverture, nous avons divisé notre champ en 27 petites parcelles (54 étant donné que ce schéma fut répété deux fois dans l'espace).

	1 ^e culture		2 ^e culture		3 ^e culture
Tubercules	Patate douce	Tubercules	Patate douce	Tubercule	Patate douce
	Manioc		Manioc	Céréale	Maïs
	Patate douce		Patate douce	Légumineuse	<i>P. angularis</i>
	Manioc	Céréales	Sorgho	Tubercule	Manioc
	Patate douce		Maïs	Céréale	Maïs
	Manioc		Éleusine	Légumineuse	<i>P. vulgaris</i>
	Patate douce	Légumineuses	<i>P. coccineus</i>	Tubercule	Manioc
	Manioc		<i>P. vulgaris</i>	Céréale	Maïs
	Patate douce		<i>Soja hispida</i>	Légumineuse	<i>P. vulgaris</i>
Céréales	Éleusine	Tubercules	Patate douce	Tubercule	Patate douce
	Maïs		Patate douce	Céréale	Maïs
	Sorgho		Manioc	Légumineuse	<i>P. lunatus</i>
	Sarrasin	Céréales	Éleusine	Tubercule	Patate douce
	Éleusine		Maïs	Céréale	Maïs
	Sorgho		Sarrasin	Légumineuse	<i>P. vulgaris</i>
	Maïs	Légumineuses	<i>P. vulgaris</i>	Tubercule	Patate douce
	Sorgho		<i>Soja hispida</i>	Céréale	Sarrasin
	Maïs		Tabac	Légumineuse	<i>P. angularis</i>
Légumineuses	<i>P. vulgaris</i>	Tubercules	Patate douce	Tubercule	Manioc
	<i>P. lunatus</i>		Manioc	Céréale	Sarrasin
	<i>P. coccineus</i>		Patate douce	Légumineuse	Tabac
	Tabac	Céréales	Sarrasin	Tubercule	Manioc
	<i>P. vulgaris</i>		Sorgho	Céréale	Maïs
	<i>Soja hispida</i>		Maïs	Légumineuse	Tabac
	<i>P. vulgaris</i>	Légumineuses	<i>P. vulgaris</i>	Tubercule	Manioc
	<i>P. lunatus</i>		Tabac	Céréale	Maïs
	<i>Soja hispida</i>		<i>P. vulgaris</i>	Légumineuse	<i>Soja hispida</i>

Les neuf premières parcelles furent occupées par des légumineuses, neuf autres par des céréales, les neuf dernières par des plantes à tubercules.

En deuxième culture, des neuf parcelles ensemencées précédemment en céréales, trois furent à nouveau ensemencées en céréales, trois en légumineuses et trois furent plantées de tubercules.

Trois des neuf parcelles qui furent ensemencées en légumineuses reçurent des céréales, trois des légumineuses et trois des tubercules.

Le schéma fut le même après les tubercules de première culture.

En troisième culture, après le groupe des trois parcelles semées en céréales, une parcelle fut à nouveau semée en céréales, un autre en légumineuses et la dernière plantée de tubercules.

Pour la bonne compréhension de l'exposé, nous renvoyons au schéma ci-contre.

Ce schéma théorique a été reproduit, en deux répétitions, durant sept années consécutives, de 1949 à 1955. Les rendements parcellaires (chaque parcelle avait 3×15 m) furent rapportés à l'hectare.

Dans la suite de notre exposé, les chiffres romains I, II, III et IV indiquent respectivement les première, deuxième, troisième et quatrième cultures après ouverture. La lettre A représente une culture de première saison semée vers mars-avril, et B une culture introduite vers août-septembre.

I. Légumineuses

a) *Phaseolus angularis*

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	16		851	
II	14	1	789	170
III	9	1	918	1.133
	39	2	844 ⁽¹⁾	651

Soit en % de l'ouverture :

II			93	20
III			108	133

En voici le détail :

II après patate douce	8		899	
» <i>Phaseolus lunatus</i>	6	1	644	170
III après sarrasin et maïs	3		974	
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et manioc	3		907	
» sarrasin et <i>Vigna sinensis</i> ..	2		875	
» soja et <i>Setaria italica</i>	1		866	
» maïs et manioc		1		1.133

(¹) Moyenne des résultats par essai

Conclusions :

- 1° Le vieillissement du sol est peu marqué;
- 2° La légumineuse est un précédent cultural médiocre;
- 3° Notons que cette plante demande des alternances de pluies et de périodes ensoleillées, car les fleurs avortent ou sont rares pendant les périodes humides. C'est donc une plante plus sensible au climat qu'aux conditions édaphiques. Les résultats variables ci-dessus en sont l'indice.

b) *Phaseolus coccineus* ou haricot d'Espagne

Ce haricot doit se cultiver sur rames

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	15		2.181	
II	7	10	2.004	859
III	9		1.413	
	31	10	1.918	859

Soit en % de l'ouverture A

II			92	39
III			65	

En voici le détail :

II après sorgho	4		2.188	
» maïs	2		1.927	
» patate douce	1		1.420	
» <i>Phaseolus angularis</i>		1		1.470
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		1.340
» <i>Vigna sinensis</i>		8		723
III après <i>Setaria</i> et maïs	4		2.199	
» soja et <i>Vigna sinensis</i>	1		1.242	
» manioc et manioc	3		746	
» manioc et patate douce ...	1		440	

Conclusions :

- 1° Bons rendements après céréales, moins bons après légumineuses ;
- 2° Le vieillissement du sol se marque faiblement, ce haricot fournissant de bons rendements sur une terre modérément épuisée. Notons que manioc et patate douce ont occupé le sol pendant deux ans et demi ou trois ans.

Ce haricot résiste à la sécheresse grâce à ses grosses racines tubéreuses, ce qui lui permet de former des gousses au début de la saison sèche et de former de nouvelles fleurs aux premières pluies de février-mars, donnant ainsi ses premières fèves en avril-mai, alors que *Phaseolus vulgaris*, sur plateau, ne mûrira que plus tard.

Notons encore que ce haricot donne une production plus élevée en première saison.

c) *Phaseolus lunatus* L ou haricot de Lima

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	16		1.424	
II	6	3	838	777
III	3		995	574
	25	3	1.232	661

Soit en % de l'ouverture :

II		59	54
III		70	40

En voici le détail :

II après patate douce .. /	4		1.085	
» <i>Phaseolus lunatus</i>	2	1	346	885
» froment		1		1.143
» maïs		1		304
III après <i>Amarantus</i> et maïs	1		1.467	
» soja et <i>Setaria italica</i>	1		938	
» patate douce et maïs	1		579	
» patate douce et <i>Vigna sinensis</i>		3		631
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin		1		403

Conclusions :

- 1° Le vieillissement du terrain se marque fortement;
- 2° Une légumineuse est un précédent médiocre;
- 3° Cette plante résiste bien à la sécheresse, mais les fleurs écloses en saison des pluies avortent; des alternances de temps pluvieux et ensoleillé sont requises.

d) *Phaseolus vulgaris*

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	32		1.420	
II	18	10	1.010	734,7
III	17	25	742	676
IV		19		741
	67	54	1.137	710

Soit en % de l'ouverture :

II		71	52
III		52	47
IV			52

En voici le détail :	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
II après soja	2	2	1.493	643
» maïs	4		1.159	
» <i>Phaseolus coccineus</i>	3		1.117	
» patate douce	2		904	
» sorgho	3		888	
» manioc	2	7	770	824
» éleusine	2		602	
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		295
III après éleusine et manioc	1	2	1.148	505
» maïs et maïs	1		1.082	
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin	2		978	
» tabac et manioc	1		973	
» sarrasin et éleusine	1		897	
» tabac et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1		733	
» maïs et sorgho	2		722	
» patate douce et maïs	2		657	
» patate douce et <i>Phaseolus coccineus</i>	2		646	
» sorgho et <i>Phaseolus coccineus</i>	2		646	
» sarrasin et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1		250	
» éleusine et maïs	1		232	
» <i>Vigna sinensis</i> et <i>Phaseolus coccineus</i>		3		978
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et patate douce		6		931
» manioc et <i>Amarantus</i>		1		807
» maïs et manioc				678
» patate douce et manioc				542
» tabac et patate douce		2		506
» manioc et manioc		3		471
» maïs et soja		1		401
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et <i>Phaseolus coccineus</i>		1		388
IV après sorgho, <i>Phaseolus coccineus</i> et patate douce	1			1.023
» éleusine, <i>Vigna sinensis</i> et patate douce	1			1.011
» sorgho, <i>Amarantus</i> et patate douce	1			929
» sorgho, <i>Phaseolus coccineus</i> et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1			876
» <i>Phaseolus lunatus</i> , <i>Phaseolus angularis</i> et patate douce	1			867
» patate douce, <i>Phaseolus lunatus</i> et patate douce	2			836
» soja, <i>Setaria italica</i> et manioc	2			845
» <i>Phaseolus lunatus</i> , <i>Phaseolus lunatus</i> et patate douce	2			777
» patate douce, <i>Vigna sinensis</i> et <i>Phaseolus lunatus</i>	1			739
» maïs, <i>Setaria italica</i> et patate douce	1			712
» <i>Vigna sinensis</i> , manioc et <i>Amarantus</i>	1			596
» maïs, <i>Phaseolus coccineus</i> et <i>Vigna sinensis</i>	1			575
» maïs, <i>Vigna sinensis</i> et patate douce	1			541
» patate douce, sorgho et maïs	1			271
» <i>Phaseolus vulgaris</i> , manioc et <i>Phaseolus angularis</i>	1			165

Conclusions :

1° *Phaseolus vulgaris* vient bien après patate douce et maïs et beaucoup moins bien après *Phaseolus vulgaris*;

2° Le vieillissement du sol se marque fortement;

3° La première saison est nettement meilleure que la seconde.

e) *Soja hispida*

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	26		775	
II	15	7	809	695
III	6	7	629	482
	48	14	751	588

Soit en % de l'ouverture :

II		104	90
III		81	62

En voici le détail :

II après patate douce	3	1	956	920
» maïs	1		916	
» <i>Phaseolus coccineus</i>	1		858	
» <i>Phaseolus lunatus</i>	2		844	
» sorgho	6		809	
» éleusine	1		640	
» soja	1	1	311	570
» manioc		1		984
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		2		825
» <i>Setaria italica</i>		2		371
III après <i>Phaseolus vulgaris</i> et froment	1		1.148	
» manioc et manioc	1		800	
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin	2		590	
» sorgho et soja	1		333	
» patate douce et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1	2	317	332
» <i>Vigna sinensis</i> et <i>Phaseolus coccineus</i>		3		620
» maïs et <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		526
» maïs et éleusine		1		323

Conclusions :

1° Légumineuse nettement moins intéressante que *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus coccineus* et *Phaseolus lunatus*;

2° Beaucoup moins sensible au vieillissement du sol;

3° Préfère en général la première saison, mais dans ce cas la récolte est souvent très échelonnée et donc coûteuse.

II. Céréales

a) Maïs

	Nombre d'essais	Hauteur moyenne des plants en % de la hauteur sur ouverture
I	22	100
II	16	81
III	14	76,6
IV	12	80

En voici le détail :

II après éleusine	1	89,8
» sorgho	3	86,0
» maïs	1	84,6
» soja	4	80,9
» patate douce	3	75,3
» tabac	1	69,9
» <i>Pisum sativum</i>	1	65,0
III après <i>Phaseolus angularis</i> et sarrasin	1	89,0
» patate douce et patate douce	1	89,0
» éleusine et soja	1	78,3
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et soja	2	73,7
» éleusine et tabac	1	71,6
» manioc et soja	1	68,0
» sorgho et patate douce	2	67,7
» <i>Amarantus</i> et sorgho	1	67,0
» manioc et sarrasin	1	66,0
» <i>Phaseolus angularis</i> et maïs	1	66,0
» soja et sarrasin	1	65,0
» patate douce et sorgho	1	63,9
IV après soja, soja et <i>Phaseolus angularis</i>	1	97,0
» <i>Setaria italica</i> , maïs et <i>Phaseolus</i> <i>coccineus</i>	1	95,0
» <i>Phaseolus vulgaris</i> , maïs et patate douce	1	91,0
» maïs, <i>Phaseolus lunatus</i> et sorgho	1	89,0
» <i>Vigna sinensis</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> et soja	1	88,0
» <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin	1	82,0
» soja, <i>Vigna sinensis</i> et <i>Phaseolus coccineus</i>	1	79,0
» maïs, <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin	1	75,0
» patate douce, <i>Phaseolus angularis</i> et <i>Amarantus</i>	1	72,0
» <i>Phaseolus coccineus</i> , soja et maïs	1	69,0
» maïs, <i>Amarantus</i> et éleusine	1	67,7
» <i>Vigna sinensis</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1	63,0

Le tableau ci-dessus se réfère aux résultats obtenus en 1954, 1955 et 1956.

Conclusions :

1° Le maïs vient mieux sur ouverture;

2° Les précédents culturaux paraissent se classer dans l'ordre décroissant suivant :

- Céréales : éleusine - sorgho - maïs;
- Patates douces;
- Légumineuses : soja - *Phaseolus vulgaris*.

Les données ci-dessus contredisent les idées généralement admises et demandent une confirmation. Notons que le sorgho et l'éleusine viennent particulièrement bien après tubercules, bien après légumineuses et médiocrement après céréales.

b) Sorgho

	Nombre d'essais	Rendement en kg/ha
I	10	1.599
II	10	1.314
III	13	1.251
IV	2	1.199

Soit en % de l'ouverture :

II	82
III	78
IV	75

En voici le détail :

II après manioc	1	1.775
» patate douce	3	1.492
» soja	2	1.190
» maïs	1	1.125
» <i>Amarantus</i>	3	1.081
III après patate douce et tabac	1	2.100
» maïs et <i>Phaseolus coccineus</i>	1	1.635
» manioc et patate douce	2	1.560
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et patate douce	1	1.590
» patate douce et éleusine	1	1.350
» sorgho et patate douce	1	1.330
» manioc et soja	1	1.000
» patate douce et patate douce	1	935
» maïs et éleusine	1	712
» <i>Phaseolus angularis</i> et éleusine	1	700
IV après <i>Phaseolus vulgaris</i> , patate douce et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1	1.557
» <i>Amarantus</i> , maïs et éleusine	1	830

Conclusions :

1° Les tubercules sont d'excellents précédents, puis viennent les légumineuses;

2° Les autres céréales sont de mauvais précédents;

3° La meilleure place est en tête de rotation, mais le sorgho semble la céréale la moins exigeante.

c) Éleusine

	Nombre d'essais	Rendement en kg/ha
I	5	1.872
II	8	1.107
III	12	903
	25	1.562

Soit en % de l'ouverture :

II	59
III	48

En voici le détail :

II après patate douce	4	1.297
» maïs	3	981
» tabac	1	721
III après sorgho et soja	1	1.160
» maïs et <i>Amarantus</i>	1	1.114
» manioc et sarrasin	1	1.030
» soja et sarrasin	1	961
» maïs et patate douce	1	926
» <i>Amarantus</i> et maïs	1	916
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et soja	2	907
» manioc et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1	810
» sorgho et tabac	1	803
» <i>Phaseolus angularis</i> et sarrasin	1	756
» maïs et sorgho	1	552

Conclusions :

- 1° L'éleusine exige d'être cultivée sur ouverture ;
- 2° La patate douce est un bon précédent, les légumineuses un précédent moyen et les céréales de médiocres précédents.

d) Sarrasin

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	9		105	
II	1	20	924	1.561
III	6	7	386	1.511
IV		6		232
	16	33	262	1.268

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
Soit en % de l'ouverture :				
II			880	1.490
III			370	1.440
IV				220

En voici le détail :

II après maïs		1		2.412
» soja		2		1.714
» manioc		8		1.622
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		7		1.445
» <i>Phaseolus angularis</i>		1		565
» <i>Amarantus</i>		1		167
» patate douce	1		924	
				2.890
III après manioc et patate douce ...		1		
» <i>Phaseolus coccineus</i> et manioc	1	1	680	2.338
» <i>Phaseolus coccineus</i> et soja	1	1	102	1.410
» <i>Phaseolus coccineus</i> et <i>Phaseolus vulgaris</i>		2		1.050
» éléusine et manioc		1		968
» manioc et <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		875
» sarrasin et <i>Phaseolus vulgaris</i>	1		582	
» <i>Phaseolus angularis</i> et maïs	1		504	
» froment et <i>Phaseolus angularis</i>	1		309	
» patate douce et <i>Phaseolus angularis</i>	1		143	
IV après <i>Amarantus</i> , sorgho et manioc		1		550
» <i>Phaseolus vulgaris</i> , sarrasin et <i>Phaseolus vulgaris</i> ...		1		209
» manioc, <i>Phaseolus vulgaris</i> et patate douce		1		201
» <i>Phaseolus angularis</i> , patate douce et manioc		1		164
» manioc, patate douce et patate douce		1		113
» patate douce, patate douce et manioc		1		154

Conclusions :

Cette petite culture présente un intérêt particulier en deuxième saison (cfr. deuxième et troisième cultures). Un labour superficiel, un semis à la volée vers le 1^{er} octobre, une mise en dizeaux vers le 15 décembre, un battage des gerbes et un vannage suffisent.

La simplicité de cette culture, l'absence de sarclage dû à la rapidité du développement du sarrasin en font une excellente culture de fin d'année.

III. Tubercules

a) Manioc Criolinha (MU. 0750)

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	51		26.020	
II	32	10	24.038	21.210
III	18	3	22.690	25.835
IV		15		20.265
	101	28	24.987	20.420

Soit en % de l'ouverture :

II		92,4	81,5
III		87,2	99,3
IV			77,9

En voici le détail :

II après tabac	1		37.740	
» <i>Setaria italica</i>	3		30.120	
» éleusine	9		25.186	
» <i>Phaseolus lunatus</i>	4	1	23.902	20.460
» <i>Phaseolus coccineus</i>	3		22.790	
» maïs	7		22.655	
» manioc	5	3	22.644	12.380
» patate douce	1		16.428	
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		4		28.332
» <i>Vigna sinensis</i>		2		20.588
III après soja et sarrasin	1		42.200	
» <i>Phaseolus angularis</i> et patate douce		1		40.626
» <i>Amarantus</i> et <i>Amarantus</i> ..	1		31.680	
» patate douce et maïs	1		28.820	
» soja et <i>Setaria italica</i>	4		26.210	
» soja et manioc	1		23.980	
» maïs et <i>Amarantus</i>	1		20.650	
» patate douce et sorgho	1		20.170	
» patate douce et éleusine ..	2		19.420	
» maïs et sarrasin		1		19.380
» <i>Setaria italica</i> et manioc ..	2		19.170	
» maïs et manioc		1		17.500
» <i>Amarantus</i> et sarrasin	1		17.380	
» maïs et éleusine	1		16.000	
» <i>Amarantus</i> et sorgho	1		14.208	
» patate douce et patate douce	1		11.322	
IV après <i>Phaseolus vulgaris</i> , sarrasin et <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		34.210
» froment, <i>Phaseolus lunatus</i> et sarrasin		1		29.040
» soja, <i>Setaria italica</i> et <i>Phaseolus lunatus</i>		1		25.740
» <i>Phaseolus angularis</i> , éleusine et sarrasin		1		23.100
» sarrasin, maïs et <i>Phaseolus angularis</i>		1		21.650
» <i>Vigna sinensis</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		20.300

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
après <i>Phaseolus vulgaris</i> , sarrasin				
» et soja		1		19.300
» froment, <i>Amarantus</i> et maïs		1		19.300
» <i>Phaseolus angularis</i> , froment				
et froment		1		18.480
» sarrasin, maïs et <i>Phaseolus</i>				
<i>angularis</i>		1		17.380
» sarrasin, <i>Vigna sinensis</i> et				
<i>Phaseolus angularis</i>		2		16.345
» <i>Phaseolus angularis</i> , maïs				
et <i>Amarantus</i>		1		15.650
» <i>Phaseolus vulgaris</i> , froment				
et soja		1		14.500
» <i>Vigna sinensis</i> , <i>Phaseolus</i> et				
soja		1		11.320

Conclusions :

1° Le manioc est la plante la plus indifférente à la place dans la rotation. Alors que la plupart des plantes demandent ici d'être plantées sur ouverture, le manioc peut sans inconvénient venir en fin de rotation;

2° *Phaseolus vulgaris* est un bon précédent;

3° La patate douce et le manioc sont des précédents médiocres;

4° Abstraction faite des récoltes obtenues sur ouverture, les rendements des plantations effectuées en première ou seconde saison sont assez voisins.

b) Patate douce

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
I	12		23.350	
II	10		21.682	17.028
III	8		13.420	15.237
	30		21.146	16.356

Soit en % de l'ouverture :

II		92,8	72,9
III		57,4	65,3

En voici le détail :

II après sorgho	2	25.390
» éleusine	3	24.480
» maïs	2	24.160
» <i>Phaseolus coccineus</i>	1	19.100
» patate douce	2	12.590

	Nombre d'essais		Rendements (kg/ha)	
	A	B	A	B
après soja		1		20.020
» <i>Phaseolus vulgaris</i>		1		19.800
» manioc		2		16.060
» <i>Phaseolus lunatus</i>		1		13.200
» manioc et soja	1		25.111	
III après <i>Phaseolus vulgaris</i> et sarrasin	2		17.013	
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et soja ..	1		17.160	
» sorgho et <i>Phaseolus coccineus</i>	1		7.300	
» maïs et éleusine	2		8.140	
» patate douce et soja	1	1	7.480	19.990
» sorgho et soja		1		14.500
» <i>Phaseolus lunatus</i> et soja		1		11.220

Conclusions :

1^o La patate douce requiert la première culture;

2^o Elle préfère la première saison, mais la seconde lui convient également;

3^o Les céréales sont de bons précédents, viennent ensuite les légumineuses, tandis que les plantes à tubercules sont beaucoup moins favorables.

IV. Tabac

	Nombre d'essais	Kg de feuilles fraîches (ha)
I	4	4.040
II	3	830
III	5	1.090
IV	1	521
	13	6.481

Soit en % de l'ouverture :

II	21
III	27
IV	13

En voici le détail :

II après patate douce	1	1.228
» sorgho	1	693
» éleusine	1	569
III après <i>Phaseolus vulgaris</i> et soja ..	2	1.633
» <i>Phaseolus vulgaris</i> et manioc	1	660
» manioc et sarrasin	1	426
IV après maïs, <i>Phaseolus vulgaris</i> et soja	1	521

Conclusion :

La seule place qui convienne au tabac est sur ouverture.

5. Cultures associées (cultures mixtes)

Ces cultures présentent de multiples avantages :

- 1^o Meilleure préservation des matières humiques;
- 2^o Meilleure protection contre les mauvaises herbes, *Digitaria scalarum* tout particulièrement, grâce à leur couverture mieux répartie dans l'espace et dans le temps;
- 3^o Rendements totaux plus élevés, d'où économie de surface à ouvrir;
- 4^o Meilleure exploitation des différentes zones du sol;
- 5^o Meilleur équilibre de l'alimentation indigène;
- 6^o Compensation aisée de l'échec d'une culture par le développement plus grand d'une autre;

Coutumièrement, l'indigène pratique presque toujours la culture mixte.

Comme on ne peut comparer des rendements pondéraux de *Phaseolus vulgaris* et d'éleusine, nous avons tenté de calculer la valeur nutritive des aliments suivant le tableau ci-contre.

Nous avons mis en gras, dans les différents essais, les valeurs les plus intéressantes.

Valeur alimentaire des principaux produits vivriers (1)

	Eau (%)	Protéines (%)	Lipides (%)	Hydrates de carbone (%)
Maïs	12,5	10,4	5,4	71
Sorgho	12,4	12,1	3,1	70
<i>Amarantus</i>	11,8	13,2	3,9	70
Éleusine	12,2	8,6	0,9	72
Haricot H.7	14,0	24,0	0,6	47
Manioc sec	12,0	2,0	0,5	80
Rapporté au poids de racines fraîches (± 30 %).		0,6	0,2	26

1. Essais avec le maïs considéré comme plante principale

Technique

Parcelles de 100 m² (5 × 20 m). 4 répétitions.

Maïs : 1 m × 0,60 (2 graines/poquet); semis : 18 mars; levée : le 27 mars; floraison : 15 mai; récolte : 26 août.

(1) Analyses de la Division des Plantes vivrières à Yangambi ; la richesse approximative en hydrate de carbone a été établie par nous-même.

Phaseolus vulgaris : à 0,30 m de chaque ligne de maïs (2 graines/poquet à 0,20 m dans ligne); semis : 23 mars; levée : 29 mars; floraison : 10 mai; récolte : 5 juillet.

Éleusine : semis à la volée (5 kg/ha) le 10 mai; levée : 16 mai; floraison : 26 juillet; récolte : à partir du 12 novembre.

Amarantus : semis à la volée (10 kg/ha) le 10 mai; levée : 16 mai; floraison 27 juillet; récolte : du 10 octobre au 8 novembre.

Sorgho : semis en ligne (1 m × 0,60; 4-6 graines/poquet) entre lignes de maïs, le 27 mai; levée : 7 juin; floraison : 22 octobre; récolte : à partir du 2 janvier.

Résultats obtenus,

Maïs	Sorgho	Éleusine	<i>Amarantus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Protéines	Lipides	Glucides
2.037,5	—	—	—	—	212	110	1447
—	99,2	—	—	—	12	3	69
—	—	407,2	—	—	35	4	293
—	—	—	75,7	—	10	3	53
—	—	—	—	934,7	224	6	439
1.694,2	—	471,4	—	—	217	96	1.542
1.512,7	—	—	34,9	—	162	83	1.098
1.512,7	13	—	—	—	159	82	1.083
1.553,0	—	293,7	15,6	—	189	87	1.325
1.472,5	1,6	243,1	—	—	174	82	1.222
1.490,0	14	347,2	22,2	—	160	85	1.333
1.553,0	2,1	—	22,8	—	165	85	1.120
968	—	—	—	612,9	248	56	975
1.156,6	—	—	—	898,3	337	68	1.246
1.317,8	12,2	269,3	16,23	591,8	306	78	1.427

2. Essai avec le manioc considéré comme plante principale

Technique

Parcelle de 80 m² (4 × 20 m), dont 4 lignes sont analysées; 3 répétitions.

Manioc : 1 m × 0,70 m; planté le 21 mars 1949, récolté en mars 1951.

Maïs : 1 m × 0,70 m, semé dans la ligne du manioc le 23 mars 1949, récolté en août-septembre 1949.

Phaseolus vulgaris : 2 lignes intercalaires du manioc; semis le 23 mars 1949, récolté en juillet 1949.

Éleusine : semis à la volée (10 kg/ha) le 17 mai 1949; récolte en novembre.

Amarantus : Semis à la volée (5 kg/ha) le 17 mai 1949; récolte d'octobre à décembre.

Sorgho : Semis en lignes (4-6 graines tous les 60 cm), 1 ligne entre chaque ligne de manioc; semis : 27 mai; récolte : en décembre-janvier.

Résultats en kg/ha.

Manioc	Sorgho	Éleusine	<i>Amarantus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Maïs	Protéines	Lipides	Glucides
40.388	—	—	—	—	—	242	80	10.500
32.833	—	—	—	—	835	255	98	9.096
27.169	—	—	—	1.017	—	389	70	7.751
37.950	—	2,2	—	—	—	189	75	9.868
35.804	—	—	192,6	—	—	242	85	9.435
38.720	0	—	—	—	—	232	77	10.067
33.109	0	1,9	130	—	—	217	76	8.694

Le rendement du manioc n'est tombé de 10 à 25 % que là où la culture intercalaire réussissait assez bien (maïs, haricot, *Amarantus*), tandis que là où sa luxuriance interdisait le développement normal d'autres espèces, il ne souffrait guère lui-même de la concurrence de celles-ci.

Son association avec *Phaseolus vulgaris* semble particulièrement intéressante pour limiter le déficit en protéines et celle avec le maïs pour limiter le déficit en lipides.

Voici trois séries d'essais, effectués en 1950, 1951 et 1952, où le manioc intervient :

I. Première série d'essais.

Technique

Parcelle de 10 × 4 m; 4 répétitions.

Maïs : 5 lignes à 0,80 × 0,60 m (2 graines/poquet); semis le 3 avril.

Phaseolus vulgaris :

— 11 lignes à 0,20 × 0,40 m (2 graines/poquet); semis le 15 avril; levée le 21 avril.

— 6 lignes intercalaires de maïs (0,20 × 0,80 m); semis le 15 avril.

Amarantus :

— 11 lignes à 0,40 × 0,40 m (en poquets); semis le 12 mai.

— 6 lignes si haricot ou maïs intercalaire; semis le 22 juin.

Éleusine :

— 11 lignes à 0,40 m en ligne (25 kg/ha); semis le 12 mai.

— 6 lignes si maïs intercalaire; semis le 22 juin.

Manioc : 5 lignes à 0,80 × 0,80 m; planté le 15 mai.

Sorgho : 5 lignes à 0,80 × 0,80 m; semis le 12 juin.

TABLEAU A

Première série d'essais — Résultats en kg/ha.

Maïs	Éleu- sine	Ama- rantus	Sorgho	Phaseo- lus vulgaris	Manioc	Pro- téines	Lipides	Hydrates de carbone
2.430,5	—	—	—	—	—	352,7	131,2	1.725,0
—	—	—	—	1.143	—	274,3	68,5	537,2
2.588	—	—	—	631	—	420,3	177,5	2.133,5
2.200	—	—	—	659	20.148	518,2	204,0	7.181,2
2.888	163	—	—	—	17.063	416,6	190,5	6.603,8
3.095	—	3,7	—	—	19.813	441,2	206,7	7.351,4
—	—	—	286	1.059	—	288,7	72,3	698,1
—	464	—	—	1.204	—	335,5	58,9	461,3
—	—	2,7	—	981	—	235,7	59,0	462,7
—	517	—	—	1.095	21.237	416,1	114,8	6.219,7
—	—	3,2	—	1.054	25.343	404,9	113,8	7.060,7
3.760	305	—	—	—	—	417,2	205,7	2.888,0
3.612	—	9,0	—	—	—	376,9	196,0	2.571,0
3.684	—	—	215	—	—	409,0	205,5	2.765,0
3.475	126	—	51	—	—	378,4	190,2	2.593,7
3.533	212	2,5	—	—	—	386,7	192,6	2.670,0
3.608	99	—	60	—	23.119	529,7	243,7	8.694,9
2.396	—	—	75	434	25.658	568,4	235,9	8.984,8
3.138	148	0,4	—	—	23.016	477,0	216,7	8.307,2
—	—	—	268	1.061	21.019	413,1	113,9	6.151,2
2.177	—	—	57	567	19.955	488,9	193,2	7.039,6
—	479	—	—	—	—	41,2	5,0	345,0
—	—	15,7	—	—	—	2,0	0,6	11,0
—	—	—	266	—	—	32,0	8,2	186,2

TABLEAU B
Deuxième série d'essais (technique identique sauf pour les dates de semis) — Résultats en kg/ha.

	Maïs		Phaseolus vulgaris		Éléusine		Sorgho		Manioc			Pro- téines	Li- pides	Hy- drates de car- bone
	28/3	11/4	28/3	11/4	28/3	11/4	28/3	28/5	28/3	11/4	28/4	28/5		
1	1.187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	64	842
2	—	1.032	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107	55	732
3	—	—	1.135	—	—	—	—	—	—	—	—	272	7	533
4	—	—	—	1.213	—	—	—	—	—	—	—	291	7	570
5	—	—	—	—	486	—	—	—	—	—	—	41	4	350
6	—	—	—	—	—	864	—	—	—	—	—	74	8	622
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119	39	5.190
8	—	—	—	—	—	—	19.962	—	23.493	—	—	140	46	6.100
9	—	—	—	—	—	—	—	—	26.131	—	—	156	52	6.794
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.683	—	106	35	4.597
11	659	—	751	—	—	—	14.813	—	—	—	—	337	69	4.680
12	943	—	—	—	—	—	—	—	17.365	—	—	384	90	5.540
13	1.113	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	348	92	4.856
14	—	368	915	—	—	—	—	—	—	—	—	381	65	6.056
15	1.152	—	756	—	—	—	—	—	20.634	—	—	5.935	102	—
16	1.191	—	697	—	—	—	—	—	17.936	—	—	446	120	7.938
17	1.127	—	955	—	—	—	—	—	26.023	—	—	464	112	7.366
18	—	—	732	—	284	—	16.479	—	23.713	—	—	298	40	4.832
19	—	—	796	—	350	—	—	—	—	—	—	287	30	3.496
20	—	—	1.162	—	499	—	—	—	11.040	—	—	392	35	3.987
21	—	—	1.243	—	341	—	—	—	11.850	—	—	388	30	3.489
22	—	—	—	—	—	—	291	—	—	—	—	35	9	200
23	—	—	—	—	—	—	—	382	—	—	—	46	11	267
24	—	—	1.221	—	—	—	264	—	—	—	—	419	46	4.819
25	—	—	1.234	—	—	—	403	—	15.623	—	—	413	42	3.835
26	—	—	1.319	—	—	—	—	132	—	—	—	414	38	4.211
27	—	—	1.396	542	—	—	—	36	—	—	—	445	33	3.656

(1) Semis à densité ordinaire

(2) Maïs à grand écartement

(3) Haricot semé très dru

TABLEAU C
Troisième série d'essais (technique identique) — Résultats en kg/ha.

	Maïs		<i>Phaseolus vulgaris</i>		Éleusine		Sorgho		Manioc				Pro-téines	Lipides	Hydrates de carbone
	20/4	5/5	20/4	5/5	20/4	20/5	20/5	9/7	20/4	5/5	20/5	9/7			
1	451	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	24	320
2	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	16
3	—	—	425	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102	2	201
4	—	—	—	249	—	—	—	—	—	—	—	—	60	1	117
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	106	11	806
6	—	—	—	—	1.120	676	—	—	—	—	—	—	59	6	487
7	—	—	—	—	—	—	—	—	19.840	—	—	—	119	40	5.158
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	129	43	5.610
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.580	32.000	—	192	64	8.420
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23.870	142	47	6.206
11	675	—	142	—	—	—	—	—	21.514	20.976	—	—	233	78	6.140
12	711	—	—	72	—	—	—	—	—	—	—	—	216	81	6.042
13	522	—	—	104	—	—	—	—	—	—	—	—	193	67	5.363
14	—	32	239	—	—	—	—	—	—	—	23.250	19.010	199	49	6.180
15 ⁽¹⁾	456	—	—	110	—	—	—	—	—	20.500	—	—	196	69	5.707
16	568	—	—	63	—	—	—	—	—	18.900	—	—	187	68	5.347
17	—	—	317	—	971	—	—	—	8.466	5.725	—	—	211	26	3.050
18	—	—	287	—	872	—	—	—	—	—	—	—	177	20	2.236
19	490	—	490	—	—	522	—	—	—	—	8.466	—	213	25	2.807
20	—	—	417	—	—	802	—	—	—	—	—	5.000	199	21	2.073
21	—	—	—	—	—	—	433	—	—	—	—	—	52	13	303
22	—	—	—	—	—	—	—	323	—	—	—	—	39	10	226
23	—	—	529	—	—	—	268	—	—	—	—	—	233	36	3.667
24	—	—	535	—	—	—	442	—	—	—	—	10.826	246	38	3.476
25	—	—	367	—	—	—	—	165	—	—	—	7.738	154	22	2.300
26	—	—	478	—	—	826	—	154	—	—	—	4.650	233	25	2.137
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁽¹⁾ *Phaseolus vulgaris* très dense mais moins dru

Conclusions :

Ces essais prouvent que la culture mixte donne d'excellents résultats pour des séries d'associations judicieusement choisies.

Comme association particulièrement heureuse, soulignons celle du maïs - *Phaseolus vulgaris*-manioc, à condition que le maïs soit semé environ 15 jours avant les deux autres plantes; l'inverse est particulièrement néfaste.

Par ailleurs, certaines associations, telles que *Phaseolus vulgaris*-éleusine-manioc, semblent peu opportunes (tableaux B et C); même quand elles réussissent (tableau A) elles restent inférieures à maïs *Phaseolus vulgaris*-manioc.

6. Quelques types de rotation

Examinons quelques types de rotation communément employés en Ituri :

Rotation 1

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
1 1/2 an	<i>Phaseolus vulgaris</i>	15 août-15 décembre	4 mois
	Maïs	mars et septembre	6 mois

Phaseolus vulgaris convient bien en tête de rotation, surtout en première saison; mais, pour des raisons alimentaires, l'indigène le cultive abondamment en deuxième saison.

Le maïs ne prospère guère après légumineuses.

Sur une rotation de 13 mois, il y a 10 mois seulement de végétation. Comme il faut un mois après chaque semis pour que la végétation prenne un développement suffisant, le sol ne sera couvert que pendant 8 mois sur 13 soit 61,5 % du temps.

Rotation 2

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
2 1/2 ans	<i>Phaseolus vulgaris</i>	15 août au 15 décembre	4 mois
	Manioc	mars à mars	24 mois
	Maïs	mars à septembre	6 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	mars à juillet	4 mois

Phaseolus vulgaris : voir ci-dessus.

Pour la culture mixte : maïs-*Phaseolus vulgaris*-manioc, on notera la bonne couverture du sol, la facilité des sarclages après les récoltes de *Phaseolus vulgaris* suivi du maïs.

Normalement, dans le cas d'une bonne culture de maïs, il faut attendre, non pas 18 mois pour la récolte du manioc, mais 20 ou 24 mois.

Phaseolus vulgaris n'est pas un très bon précédent pour *Phaseolus vulgaris*, mais il est excellent pour le manioc.

La couverture du sol est assurée pendant 25 mois sur 32, soit pendant 78,1 % du temps.

Rotation 3

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
3 ans	Patate douce	avril à janvier	9 mois
	Manioc	mars à mars	24 mois
	Maïs	mars à septembre	6 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	mars à juillet	4 mois

Cette rotation nous paraît excellente :

1^o La patate douce est bien à sa place;

2^o Elle constitue un excellent précédent pour *Phaseolus vulgaris*, un bon pour le maïs, mais un moins bon pour le manioc;

3^o Les principales cultures vivrières autochtones sont représentées;

4^o La couverture du sol est assurée pendant 31 mois sur 35, soit pendant 88,6 % du temps.

Rotation 4

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
2 ans	Patate douce	octobre à juillet	9 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	15 août au 15 décembre	4 mois
	Éleusine	avril à novembre	7 mois

1^o La patate douce est bien à sa place dans la rotation;

2^o *Phaseolus vulgaris* vient très bien après patate douce, comme dit plus haut;

3^o L'éleusine vient assez tardivement dans la rotation; elle est relativement bien à sa place après *Phaseolus vulgaris*;

4^o La couverture du sol est assurée pendant 17 mois sur 25, soit pendant 68 % du temps;

5^o En fin de rotation, l'éleusine a peu de chances de prospérer et des sarclages seront nécessaires.

Rotation 5

Durée	Cultures	Cultures	Durée de végétation
3 ans	Éleusine	avril à novembre	7 mois
	Manioc	mars à mars	24 mois
	Maïs	mars à septembre	6 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	mars à juillet	4 mois

1° L'éleusine est ici mieux en place;

2° En tête de rotation, il est probable que les sarclages seront rares;

3° L'éleusine constitue un précédent: moyen pour le manioc et *Phaseolus vulgaris*, très bon pour le maïs;

4° La couverture du sol est assurée pendant 29 mois sur 35, soit pendant 82,8 % du temps.

Rotation 6

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
4 ans	Patate douce	avril à janvier	9 mois
	Éleusine	avril à novembre	7 mois
	Manioc	mars à mars	24 mois
	Maïs	mars à septembre	6 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	mars à juillet	4 mois

1° La patate douce est ici très bien placée en tête de rotation;

2° Elle constitue un très bon précédent pour l'éleusine;

3° Le manioc est à sa place en fin de rotation;

4° Le maïs vient très bien après l'éleusine;

5° *Phaseolus vulgaris* ne vient que moyennement bien après éleusine;

6° Cette rotation un peu longue n'est possible que sur bon terrain sinon les rendements du maïs et de *Phaseolus vulgaris* risqueraient d'être médiocres;

7° La couverture du sol est assurée pendant 37 mois sur 47, soit pendant 78,7 % du temps;

8° Les principales cultures vivrières autochtones sont représentées dans la rotation.

Rotation 7

Durée	Cultures	Époques	Durée de végétation
5 ans	Maïs	mars à septembre	6 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	mars à juillet	4 mois
	Patate douce	octobre à juillet	9 mois
	Manioc	août à avril	20 mois
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	août à décembre	4 mois
	Éleusine	avril à novembre	7 mois
	Patate douce	avril à janvier	9 mois
	et le cycle recommence		51 mois

1° Cette longue rotation a été mise au point pour la culture continue avec apport de fumier de ferme ou de compost à raison de 30 t/ha après chaque culture; le vieillissement du sol est compensé par l'apport de matières organiques;

2° L'association maïs et *Phaseolus vulgaris* a fait ses preuves;

3° *Phaseolus vulgaris* et surtout le maïs viennent bien après patate douce;

4° Cette dernière convient particulièrement bien après maïs;

5° Le manioc vient médiocrement après patate douce; il en est de même pour *Phaseolus vulgaris*;

6° L'association manioc-*Phaseolus vulgaris* est très bien adaptée;

7° L'éleusine vient bien après *Phaseolus vulgaris*, mais moyennement après manioc;

8° La patate douce vient très bien après éleusine; ces remarques sont sujettes à caution en cas d'apport de matières organiques;

9° Cette méthode assure une bonne répartition des travaux de réouverture, de l'épandage du fumier, des récoltes et des rentrées financières;

10° Le sol est couvert pendant 46 mois sur 60, soit 72 % du temps.

On obtiendrait une meilleure couverture du sol en remplaçant l'éleusine par le sorgho; le manioc serait alors récolté en mai, le sorgho semé en juin et récolté en janvier, ce qui occuperait 75 % du temps.

La Station de Nioka recherche une plante à introduire dans l'éleusine ou le sorgho, qui résisterait à la sécheresse et servirait d'engrais vert entre l'éleusine et la patate douce.

En milieu rural, plusieurs de ces rotations sont pratiquées simultanément par le même agriculteur, rotations 2 - 3 - 4 ou 3 - 4 - 5 de façon à obtenir des récoltes de *Phaseolus vulgaris* aussi bien en première qu'en deuxième saison et de disposer pratiquement de patates douces pendant toute l'année.

Les rotations doivent tenir compte de la fertilité du sol et des habitudes alimentaires des autochtones.

Les rotations 1 et 6 ne sont pratiquées que dans des sols très pauvres ou très riches. La rotation 1 devra être doublée par une autre rotation sur un autre sol.

Là où de grandes étendues de maïs pourront être cultivées en marais, celui-ci sera moins cultivé sur plateau, etc.

La rotation 7 (culture continue avec apport de matières organiques) représente un terme idéal tant que l'emploi économique des engrais chimiques n'aura pas modifié le problème de l'agriculture autochtone et particulièrement celui des rotations.

SAMENVATTING

De vruchtopvolging van de voedselgewassen in de streek van Nioka (Hoge-Ituri)

De volgorde waarin de verschillende teelten elkaar op een bepaald veld opvolgen noemt men de vruchtopvolging. Zij moet niet alleen steunen op landbouwtechnische, maar ook op sociale en economische gegevens, die echter in deze bijdrage slechts vluchtig behandeld worden.

Voor iedere teelt wordt de geschikte plaats in de vruchtopvolging nagegaan :

- *in verband met het verouderen van het veld*
- *de invloed van het voorgaande gewas*
- *een goede grondbedekking, e.d.m.*

Van sociaal standpunt uit zou tevens moeten onderzocht worden :

- *de spreiding van het landwerk over het jaar*
- *de spreiding van het oogstwerk*
- *het evenwicht en eiwitgehalte van de voeding, e.a.*

Van economisch oogpunt let men vooral op de meest opbrengende gewassen

1. De vruchtopvolging zoals toegepast in de streek van Nioka wordt uitvoerig beschreven. Zij blijkt talrijke gewassen te tellen die in mengteelt in verschillende combinaties en in verscheidene seizoenen van het jaar verbouwd worden. Het geheel is een zeer soepel systeem dat een redelijke spreiding van de arbeidsinspanning over het jaar verzekert.

2. De gebruikelijke ontginningsmethode van de inlandse landbouwers en ook van de Europese kolonisten bestaat in het verbranden van de vegetatie. Door veldproeven werd bewezen dat het omploegen en inwerken

van het groene plantmateriaal een betere werkwijze is; ook een tussen-oplossing waarbij het gemaaide groen na de grondbewerking over het land uitgespreid wordt als strooisel waarborgt een betere opbrengst voor de gehele teeltcyclus.

3. De strijd tegen de vijanden der gewassen, de onkruiden en vooral *Digitaria scalarum*, krijgen van langsom meer belang in dezelfde mate als de akkerbouw intensiever beoefend wordt. De koffie-insekten worden bestreden door bespuitingen, terwijl de schadelijke werking van de onkruiden vooral door een betere teelttechniek vermeden wordt.

4. De eigenlijke vruchtopvolgingen werden op een dubbele reeks proefveldjes verwezenlijkt en getoetst. De bekomen uitslagen laten toe de ideale plaats van ieder gewas in de volgorde aan te duiden.

5. De mengteelten : de combinaties van enkele gewassen samen gekweekt op een veld bieden volgende voordelen : de humus is beter beschermd, de onkruiden krijgen minder kans om te overwoekeren, de totale opbrengst per oppervlakte-eenheid is groter, de verschillende grondlagen worden beter benuttigd, de voeding van de boerenbevolking is meer evenwichtig, de teeltrisico's zijn verdeeld.

De best geschikte combinatie bleek maïs - *Phaseolus vulgaris* - maniok te zijn, waarbij de maïs 15 dagen voor de twee andere planten gezaaid wordt.

6. Er worden verder nog enkele typische vruchtopvolgingen besproken en daarbij wordt vooral gelet op de tijd dat het gewas de grond bedekt, en de geschiktheid van de voor- en navruchten tegenover elkaar.

L'anaplasmosse au Ruanda-Urundi

par

D. THIENPONT, Y. BICHE, F. PINCKERS

Médecins Vétérinaires

Travail réalisé

*à la Clinique de l'Ecole des Assistants Vétérinaires
du Groupe Scolaire à Astrida*

L'anaplasmosse est rarement décrite au Ruanda-Urundi, non parce qu'elle n'y existerait pas, fait controuvé par les cas ci-après, mais surtout parce que l'indigène, ne connaissant pas la maladie et la confondant avec une verminose, ne la fait pas traiter.

La recherche des parasites chez le bétail local est assez difficile. Si le stade aigu est passé, on peut facilement confondre l'anaplasma avec des corpuscules de JOLLY, toujours présents dans un frottis de sang des animaux du Ruanda-Urundi. La différenciation clinique entre l'anaplasmosse et d'autres maladies comme la babesiellose, la piroplasmose, l'East Cost Fever (E.C.F) et certaines verminoses est très délicate. Toutes ces maladies évoluent dans 90 % des cas sous une forme chronique et donnent un ensemble de symptômes identiques : amaigrissement, anémie, anisocytose, ponctuations basophiles, présence de corpuscules de JOLLY. La présence de petits gamétocytes d'E. C. F. ou de *Theileria mutans* peut également induire en erreur le microscopiste.

En avril 1957, il nous fut donné de pouvoir suivre l'évolution d'un foyer d'*Anaplasma marginale* qui se déclara, chez 3 bêtes à la fois, sur une colline des environs d'Astrida (altitude 1.800 m).

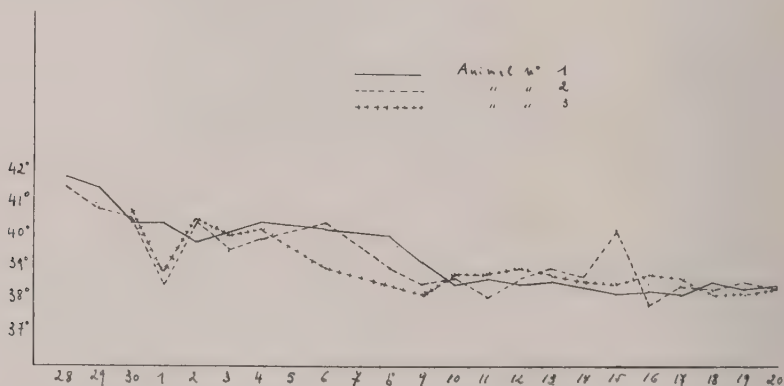
Le propriétaire, le meilleur éleveur indigène de la région, nous avait fait appeler pour traiter ces 3 animaux atteints, selon lui, de la fièvre de trois jours. Il n'avait jamais suspecté une maladie à protozoaires, car son bétail est aspergé régulièrement avec une solution acaricide. D'ailleurs, nous n'avons pas pu trouver de tiques sur son bétail.

Symptômes constatés

État général : les trois animaux ont fortement maigri, le mufle est sec, les yeux sont enfoncés dans les orbites, le poil est terne, les bêtes sont abattues et se couchent constamment. Respiration très accélérée.

Voies digestives : constipation très prononcée, les selles sont coiffées de mucus, atonie du rumen, inappétence.

Température : très élevée (voir graphique).



Muqueuses : les muqueuses sont gris pâle. La teinte subictérique est seulement visible à la muqueuse vaginale.

Urine : parfois colorée, parfois claire.

Sang : l'examen effectué le premier jour montre un pourcentage très élevé de globules rouges infestés d'*Anaplasma marginale* (10 à 25 %). On décelait clairement l'anisocytose ainsi que les ponctuations basophiles, la polychromasie et la présence de normoblastes et d'érythroblastes. L'examen se faisant en brousse, il ne fut pas possible de déterminer le jour même le taux d'hémoglobine et le nombre de globules rouges.

Évolution de la maladie

En l'absence d'une thérapeutique spécifique de l'anaplasmose, nous avons successivement employé de la nivaquine en injection journalière et la sulfamérazine sodique. Cette thérapie n'améliora pas l'état général et ne provoqua pas de chute sensible de la température. Afin de pouvoir mieux suivre l'évolution et malgré les dangers que cela comporta, on décida le 4 avril de faire amener le bétail malade à Astrida où il fut hospitalisé.

A ce moment, nous avons fait la numération des globules rouges et le dosage de l'hémoglobine.

Bête	Globules rouges	Hémoglobine (g)
n° 1	2.700.000	6,5
n° 2	2.050.000	5,4
n° 3	2.490.000	6,3

L'administration de nivaquine et de sulfamérazine fut abandonnée et remplacée par l'acaprine « Bayer » à raison de 2 cm³ de la solution à 5 % par 100 kg.

L'injection se fait par voie sous-cutanée, le produit est dilué dans 100 cm³ de sérum glucosé. Elle est combinée avec une injection d'éphédraline « Merck » (éphétonine 45 mg et adrénaline 0,045 mg).

Cette thérapie est répétée tous les deux jours (4 injections), du 4 au 10 avril 1957. Après la dernière injection l'état général des animaux s'améliora, l'appétit revint et on ne constata plus de fièvre, excepté chez la bête n° 2 qui fit encore une pointe de température le 15 avril, et qui fut traitée de nouveau à l'acaprine.

Le 16 avril, on refait un examen du sang, l'anisocytose est encore très remarquable, les ponctuations basophiles ont fortement diminué et les formes jeunes érythrocytaires ont disparu, ainsi que les anaplasmes de la variété marginale.

Bête	Globules rouges	Hémoglobine (g)
n° 1	4.150.000	7,9
n° 2	3.420.000	7,1
n° 3	3.870.000	7,6

Les animaux sont renvoyés guéris le 22 avril 1957.

Discussion et résumé

Comme nous l'avons fait remarquer dans notre rapport annuel 1956, l'anaplasmose existe au Ruanda-Urundi. Les trois cas constatés chez un éleveur indigène, pratiquant depuis des années l'apersion de son bétail indigène avec des produits acaricides, en fournissent la preuve.

Ces animaux, toujours indemnes de tiques, ne sont pas prémunis durant leur jeune âge ⁽¹⁾ et, lors d'une infection survenant à l'âge de trois ans, ont fait une anaplasmose typique comme chez du bétail importé, anémie hypochrome, hypoglobulaire et infection massive parasitaire.

Comme traitement, nous avons essayé d'abord la nivaquine et la sulfamérazine, puis l'acaprine. Cette dernière avec plein succès.

Nous remercions le Dr WIKTOR, Directeur du Laboratoire Vétérinaire d'Astrida, qui a bien voulu nous aider dans ce travail.

⁽¹⁾ HINNING M. W., *Animal Diseases in South Africa*, p. 403 (1949)

SAMENVATTING

De anaplosmose in Ruanda-Urundi

Deze ziekte wordt zelden beschreven in Ruanda-Urundi, niet omdat zij er niet zou voorkomen maar vooral omdat de inheemse veehouders de ziekte niet kennen en haar gemakkelijk verwarren met een aandoening veroorzaakt door wormen.

Het opzoeken van parasieten is bij het lokaal veebeslag vrij moeilijk omdat het anaplasma kan verward worden met de lichaampjes van JOLLY.

In deze bijdrage worden drie gevallen beschreven bij dieren die sinds jaren regelmatig besproeid worden met mijten-dodende stoffen. Daar deze dieren steeds vrij gehouden worden van teken, verworven zij in hun jeugd geen immuniteit en toen zij op drie-jarige ouderdom besmet werden, kregen zij een typische anaplasmosse juist zoals ingevoerd vee zou vertonen.

Als behandeling werd eerst nivaquine en sulfamerazine beproefd. Het was acaprine dat ten slotte een goede uitslag gaf.

L'organisation de l'enseignement de la pêche au Congo belge

par

A. L. INGHELBRECHT

Directeur de l'École de Pêche de Kilwa

En collaboration avec le Service de l'Enseignement Technique

INTRODUCTION

L'enseignement de la pêche au Congo belge a débuté en 1953, par l'ouverture de l'École Professionnelle de Kilwa. Cette école de pêche est la première du Congo belge et probablement de l'Afrique Centrale; elle a pu profiter des nombreuses années d'expérience du Service Piscicole du Congo belge.

Le Service Piscicole fut créé spécialement pour l'étude et le lancement de la pisciculture ainsi que pour l'étude des eaux naturelles, de leur potentiel et de leur exploitation rationnelle. Il visait donc en même temps à augmenter et améliorer les conditions d'alimentation en milieux indigènes par un apport supplémentaire en protéines animales.

L'expérience a démontré que le capital poisson était beaucoup plus important qu'on le supposait d'abord.

La pêche rationnelle est indispensable au maintien du capital poisson. Plus spécialement, cette question intéresse le bief Luapula-Moero, bief qui fut exploité industriellement et dont la production annuelle est très élevée depuis la dernière guerre.

Il est normal que le pêcheur indigène puisse profiter de la technique moderne. Comme pour tous les métiers, en général, la pratique semblait la meilleure école. L'indigène pouvait travailler chez un patron, armateur, chez qui il pouvait s'accoutumer à la technique moderne de la pêche au filet. La formation pratique des indigènes chez les armateurs blancs était, en principe, une bonne solution.

Malheureusement, cette solution avait de grands inconvénients : d'abord l'armateur n'est pas en général un homme de métier. S'il possède un bon matériel au départ, il confie à l'indigène les soins de réparer, filocher, monter les filets ou pêcher. Le pêcheur indigène engagé travaillait ainsi suivant sa propre conception du travail.

Il faut tenir compte également que le patron pêcheur était peu désireux de voir ses meilleurs pêcheurs s'installer à leur propre compte.

En conclusion, les pêcheurs engagés chez les patrons recevaient une formation pratique qui était loin de représenter la formation idéale.

Étant donnée l'importance du problème, une solution adéquate devait être trouvée. L'enseignement professionnel était tout indiqué. Une école de pêche se devait d'être érigée dans un milieu de pêche, Kilwa a été choisi.

Ce poste est situé sur la rive Sud du lac Moero, endroit où la pêche est très productive. Ajoutons que ce poste dispose actuellement d'une fabrique de glace, d'un petit port et qu'il se trouve sur une route le reliant à Elisabethville, débouché principal de la production de la pêche.

Enseignement de la pêche en Belgique

Il est utile de donner ici une idée succincte de l'enseignement de la pêche dans les pays les plus avancés en la matière et plus spécialement en Belgique. Quand on parle de pêche dans les autres pays, cette notion est toujours en rapport avec la mer.

Par nature, la formation du pêcheur de mer exige la connaissance de certaines branches que nous n'enseignons pas ici, comme la cosmographie nautique, le calcul nautique, la météorologie, l'océanographie, la physique, les instruments nautiques, etc.

Abstraction faite de cette partie du programme, notre enseignement se trouve dans les mêmes conditions, et, compte tenu de toutes proportions et circonstances locales, le but reste le même. Jusqu'à la veille de la guerre, l'enseignement de la pêche en Belgique se trouvait à la tête de l'enseignement de la pêche dans le monde entier; maintenant encore, le personnel enseignant groupe des éléments remarquables et des spécialistes.

L'équipement technique des écoles avance à la mesure des progrès en matière de pêche : construction navale, installations mécaniques, sondeurs, radar, en bref tous les moyens de navigation nécessaires en mer.

Il existe 5 écoles de pêche sur la côte belge : 3 écoles libres (dont la Fondation Royale IBIS, à Ostende), 1 communale, 1 de l'État (Heyst). En 1955, le nombre d'élèves pour les 5 établissements

était de 250. Dès l'âge de 12 ans, les élèves peuvent s'inscrire dans une de ces écoles, la durée de l'enseignement étant de trois années.

La matière de l'enseignement est rédigée par la Direction de la pêche. Le programme comprend, à côté des branches d'enseignement général (enseignement primaire), les branches de navigation pratique et théorique citées plus haut ainsi que l'étude des règlements et documents, et les matières suivantes : description de l'embarcation de pêche, technique de la pêche, biologie du poisson, matelotage, moteurs, filochage des filets de pêche, réparations, épissures de câbles d'acier, cordages et nœuds.

Les écoles de pêche ne peuvent délivrer des brevets. Elles donnent les cours préparatoires aux examens qui ont lieu deux fois par an. Ces cours et examens sont divisés en deux grandes parties, les examens pour le « pont » et ceux pour la « machine ».

1) *Section « Pont »*

Il y a 4 diplômes et brevets différents.

a) Mousse (Scheepsjongen)

Cet examen peut être passé après un certain temps de navigation.

b) Aspirant-patron à la pêche (Aspirant schipper ter Visserij).

Ce diplôme peut être obtenu après les trois années d'études dans une école de pêche, et après examens. Ce diplôme, s'il n'a pas d'utilité pratique immédiate, permet plus tard aux candidats « patrons » d'être débarrassés d'une partie des branches théoriques.

Ces trois années d'études constituent la base de la formation du patron. En outre, ce diplôme donne droit, après cinq années de navigation à la pêche, de se présenter aux examens de patron de 2^e classe. Il faut cependant que le candidat ait atteint l'âge de 21 ans.

c) Le brevet de patron à la pêche de 2^e classe

Ce brevet donne l'autorisation de naviguer en qualité de patron sur tous les bateaux de pêche, entre les limites du 54^e parallèle et une ligne imaginaire allant du Cap de la Hague au Star Points.

d) Le brevet de patron à la pêche de 1^e classe

Il peut être délivré à celui qui a navigué au minimum une année en qualité de patron de 2^e classe et qui a réussi l'examen sur tous les bateaux de pêche et ce, sans limites géographiques. Comme préparation à ces examens, le pêcheur suit d'habitude, pendant un certain temps (dépendant de sa situation financière), les cours du jour et du soir dans une école de pêche.

2) *Section « Mécanique » (Machine-personeel — Motoristen)*

a) apprenti-motoriste

b) motoriste 100 C V

c) motoriste 500 C V

Tous ces examens sont passés devant un jury central constitué de délégués des différentes écoles de pêche et de professeurs de

l'École de Navigation de l'État à Ostende. Les écoles donnent également, à côté de leur enseignement théorique, des cours pratiques. Les unes disposent d'un bateau qui rend possible l'instruction en mer. D'autres font participer leurs élèves à des croisières à bord des bateaux de recherches piscicoles de l'État.

Les élèves des écoles de pêche se recrutent, dans la majorité des cas, dans le milieu des pêcheurs.

Enseignement de la pêche en Hollande

Aux Pays-Bas, l'enseignement de la pêche est encore à ses débuts. Il y a peu de temps, le métier de pêcheur était appris uniquement à bord des bateaux de pêche; il y avait des examens sur les connaissances nautiques.

De plus en plus, l'État hollandais cherche à éveiller l'intérêt des populations pour cet enseignement très spécial. Cet enseignement débute après la 6^e année primaire; il comprend les branches suivantes : langues néerlandaise et anglaise, arithmétique, physique, géographie, culture physique, natation, construction navale, connaissances nautiques, règlements de navigation, mécanique marine, montage des machines, dessin, pêcherie et exercices pratiques de pêche.

En Hollande, une grande importance est attachée aux exercices pratiques de la pêche et plus spécialement à la manipulation du poisson. Ces exercices comprennent :

- la technique de la pêche au hareng avec filets dérivants ou dormants;
- le filochage, assemblage et réparation des filets;
- la manipulation et soins du produit de la pêche;
- la voilure et tonnellerie (remplacement des fonds de tonneau, etc.).

Il est utile de rappeler ici que chaque pays a sa technique de pêche propre; ainsi, pour la pêche au hareng, les pêcheurs belges la pratiquent au chalut (Korre), les Hollandais au moyen de filets dérivants (Drijvende netten).

Enseignement de la pêche au Congo belge

L'enseignement de la pêche au Congo belge a été créé dans le but d'améliorer la technique de la pêche et celle de la conservation des produits de la pêche.

Ces améliorations doivent se faire normalement chez le pêcheur, c'est-à-dire que l'enseignement technique de la pêche vise à éduquer la masse des pêcheurs. C'est la raison pour laquelle les premiers éléments sortis diplômés de l'école ont été installés comme moniteurs instructeurs dans leur milieu coutumier. Ils ont pour mission d'en-

seigner pratiquement les nouvelles méthodes, méthodes qu'ils ont eux-mêmes apprises à l'école de pêche.

Il est évident que les éléments diplômés qui expriment le désir de s'installer pêcheur sont autorisés à le faire, leur influence est d'ailleurs excellente sur le milieu de la pêche.

L'École Professionnelle de Pêche de l'État à Kilwa

Les constructions de l'école furent terminées en 1953. Les installations et bâtiments occupent 6 ha de terrain. Les constructions sont en matériaux définitifs et d'architecture coloniale moderne; elles comprennent un grand bâtiment central et de nombreux pavillons.

Le bâtiment central groupe les classes, les bureaux, la bibliothèque, le musée.

Les bâtiments annexes comportent :

- un grand atelier pour la construction des barques, la confection et la réparation des engins de pêche;
- un complexe de bâtiments destinés à la manipulation et la conservation du poisson, c'est-à-dire: un fumoir-tour de conception moderne, des fumoirs indigènes améliorés, une petite minque avec tables et bacs de salaison, des installations de séchage. Tout ce complexe permet d'effectuer des recherches pour l'amélioration du traitement des produits de la pêche;
- des cuisines, réfectoires, dortoirs, constituant des bâtiments séparés très agréables et hygiéniques.

L'école fonctionne sous forme d'internat pour les célibataires. Les élèves mariés et les professeurs ont à leur disposition des petits pavillons séparés dont l'ensemble forme une petite cité.

Trente-cinq élèves sont admis chaque année à suivre les cours. Les candidats doivent (provisoirement) être originaire de la vallée du Lualaba ou des régions du Luapula - Moero.

Les conditions d'admission sont les suivantes : être en bonne condition physique, sortir d'un milieu de pêcheur et savoir nager, avoir suivi les cours des 5 années de l'école primaire, avoir réussi l'examen éliminatoire que les candidats passent au chef-lieu de leur Territoire (programme des 5 premières années d'école primaire, test psychotechnique).

Le cycle des études comporte actuellement 2 années.

L'année scolaire commence en septembre pour se terminer en juin. L'accès à la seconde année est conditionné par la réussite de l'examen de passage.

Les cours se répartissent en cours pratiques et théoriques.

A ces cours de pêche s'ajoutent les cours d'agriculture, de petit élevage et de basse-cour. Ces cours sont nécessaires, car un grand nombre de pêcheurs vivent pendant une saison de ces produits

complémentaires. Cet enseignement est surtout pratique, l'école possédant une ferme et des animaux de petit élevage. L'élevage du porc est utile pour le pêcheur, car cet animal peut être nourri avec les déchets de poissons et les produits non vendus.

Les études sont gratuites. Les élèves reçoivent une petite gratification mensuelle pour subvenir à leurs petits besoins personnels. Une moitié de cette gratification est versée par l'école à la Caisse d'Épargne et doit aider les jeunes diplômés à s'installer après leurs études.

Les pièces maîtresses (barquettes et filets) fabriqués par l'élève lui serviront à son installation.

L'école fonctionnant sous forme d'internat, les élèves sont constamment sous l'influence bienfaisante de la discipline de l'établissement.

Il convient d'attirer l'attention sur le fait que, contrairement à certaines prévisions pessimistes, la présence dans le même établissement d'élèves célibataires et d'élèves mariés et installés avec leur famille ne donne lieu à aucune difficulté. Les élèves les plus sérieux et les plus dévoués se trouvent parmi les mariés.

L'âge maximum pour les candidats à l'école n'a pas été fixé; des essais sont tentés pour attirer des éléments âgés ayant une pratique de la pêche. Le règlement prévoit l'exemption de l'examen pour certains d'entre eux.

Cependant cette exemption n'est pas toujours heureuse. Ces éléments se trouvent à côté d'éléments jeunes, mieux instruits et ayant une certaine connaissance de la langue française. Les élèves âgés assimilent plus difficilement les matières enseignées et même la pratique. Cependant ils ont une certaine valeur grâce à leur expérience de l'eau.

Leur présence pose également un problème linguistique. Les anciens assimilent très mal la langue française. Il faut tenir compte également que la population scolaire de Kilwa est formée d'éléments de races différentes et parlant des langues indigènes différentes; de plus, les expressions techniques sont intraduisibles en langage vernaculaire.

En conséquence, il est indispensable que tous les élèves, dès leur entrée à l'école, aient une certaine connaissance de la langue française. Quelques élèves plus âgés sont donc désavantagés à plusieurs points de vue par rapport aux jeunes éléments.

Fig. 1 — *Vue partielle de l'école; dans le fond, le fumoir à poisson et la salle de manipulation du poisson*

Fig. 2 — *Vue partielle de la concession de l'école, bâtiment central*

Fig. 3 — *Plaine de jeux; au fond, l'atelier pour barques et, à droite, pavillons pour élèves mariés*



1



2



3

En première année d'étude, les cours se donnent en swahili et en français (répétition des phrases), en seconde année on fait usage uniquement du français.

Il faut insister sur cette condition à savoir que les candidats doivent sortir d'un milieu de pêcheur et qu'ils doivent savoir nager (des rares exceptions sont faites). Des complications désagréables sont ainsi évitées pendant l'année scolaire. En ce qui concerne la natation, des cours sont donnés pour améliorer la technique et vaincre la peur de l'eau. En cas d'accident, beaucoup de pêcheurs renoncent au moindre effort et nombreux sont les cas où le pêcheur aurait pu se sauver s'il avait été plus sûr de lui.

La technique et la pratique se donnent uniquement sous forme de démonstrations et d'exercices. Ces exercices sont individuels et ont l'avantage de provoquer un esprit d'émulation avantageux. Les exercices de montage de filets, de lignes, de réparations se font de préférence au dehors, tandis que les démonstrations et les exercices de filochage, matelotage, etc., sont donnés dans une salle appropriée, pourvue d'un matériel didactique.

Tous les soirs, les équipes de pêche (à tour de rôle) vont mouiller les engins de pêche pour les besoins de l'école. Cette pêche se fait à titre d'exercice permanent.

Chaque embarcation (construite par les élèves) est placée sous la responsabilité d'un « patron », qui est un élève de la seconde année; il a la responsabilité également du « tentil ». Le tentil est composé de: plusieurs filets de pêche, une ligne de fond, les payages, une écope, les câblières, les flotteurs. La barquette est également pourvue d'une amarre pouvant être fermée à clef. Le « patron » est assisté de 2 « avants » qu'il choisit lui-même parmi les élèves de la première année. Au matin, de très bonne heure, les filets sont levés.

Le poisson et les engins de pêche sont amenés à l'école pour permettre la réparation et le séchage suivant de bonnes méthodes. Ces pêches sont obligatoires tous les jours et par tous les temps.

L'entretien de l'école, de la concession et de la ferme in-combe aux élèves, aidés par des travailleurs.

Le programme d'études est très chargé. Une école de pêche devrait pouvoir disposer d'un bateau suffisamment grand pour embarquer tout l'effectif de l'école, professeurs compris, et per-

Fig. 4 — *Préparation par une équipe des filets dormants et des mannes avec cordes*

Fig. 5 — *Équipes parées au départ pour la pêche aux filets et aux cordes*

Fig. 6 — *Pratique de relevage du filet dormant; le poisson est enlevé immédiatement du filet et placé dans un panier à poisson*



4



5



6

mettant des croisières d'une semaine minimum. L'horaire y serait suivi normalement, sauf bien entendu en ce qui concerne les cours pratiques d'agriculture. Les milieux de pêcheurs seraient touchés régulièrement et de ce fait la valeur de l'école serait doublée. La formation pratique en matière de navigation serait très bonne, formation indispensable pour les élèves qui seront appelés plus tard à être patrons ou peut-être engagés par les sociétés de navigation.

La formation sociale constitue un souci aussi important que celui du développement intellectuel et professionnel.

Les femmes des élèves suivent des petits cours pratiques de filochage des filets de pêche; on essaie par là de faire participer la femme au travail de son mari, comme c'est la coutume dans beaucoup de régions de pêche du monde. La femme s'occupe le matin de son champ et de la préparation de la nourriture. Certains après-midi sont prévus pour les leçons. L'instruction est donnée par l'instructeur de pêche. Les exercices sont ensuite surveillés par les maris. Il est indispensable que les femmes filochent en communauté.

L'école possède un règlement d'ordre intérieur qui doit être suivi strictement afin d'éveiller l'esprit de discipline d'une façon correcte et saine.

Le professeur d'une école de pêche doit en principe sortir d'un milieu de pêche et avoir une connaissance approfondie de la pratique de la pêche et de la mentalité du pêcheur et de l'indigène. La mentalité et l'esprit des pêcheurs de partout résultent du mode de vie, vie indépendante, souvent dangereuse.

Le personnel enseignant auxiliaire peut se spécialiser à l'école même; mais il est indispensable que le personnel dirigeant satisfasse aux conditions suivantes : avoir fait des études moyennes, avoir le brevet de lieutenant de marine et être diplômé d'une école de pêche d'Europe.

Fig. 7 — *Barque de pêche au large de Kilwa*

Fig. 8 — *Le tentil est disposé méthodiquement dans l'embarcation afin de pouvoir pratiquer la pêche rationnellement*

Fig. 9 — *Relevage des engins de pêche*



7



8



9

Le programme d'études

Ce programme comporte les branches suivantes :

Branches	Nombre de leçons			
	1 ^e année		2 ^e année	
	pratique	théorie	pratique	théorie
1. Technique de la pêche	11	—	5	—
2. Pratique de la pêche	4	—	9	—
	(+ 27) ⁽¹⁾		(+ 27)	
3. Législation et déontologie ..	—	—	—	4
4. Théorie de la pêche	—	—	—	1
5. Navigation et hydrographie ..	—	—	—	1
6. Construction de barques ..	10	—	12	—
7. Agriculture et élevage	6	2	6	3
8. Système métrique et arpen- tage	2	2	4	1
9. Arithmétique et calcul appli- qué	3	—	—	—
10. Langue française	—	3	—	—
11. Hygiène	—	1	—	—
12. Sociologie, morale, religion ..	—	3	2	2
13. Dessin	1	—	—	—
14. Éducation physique, sport, natation et chant	11	—	11	—
Total de leçons de 40 minutes par semaine	48	11	49	12

Le programme des matières

I. Technique de la pêche (exclusivement pratique)

Matériel

— Navettes : dimensions et matières premières en fonction de leur destination; leur fabrication; avantages et désavantages; chargement de la navette.

— Moules : dimensions; fabrication; utilité.

— Couteau : utilisation et entretien.

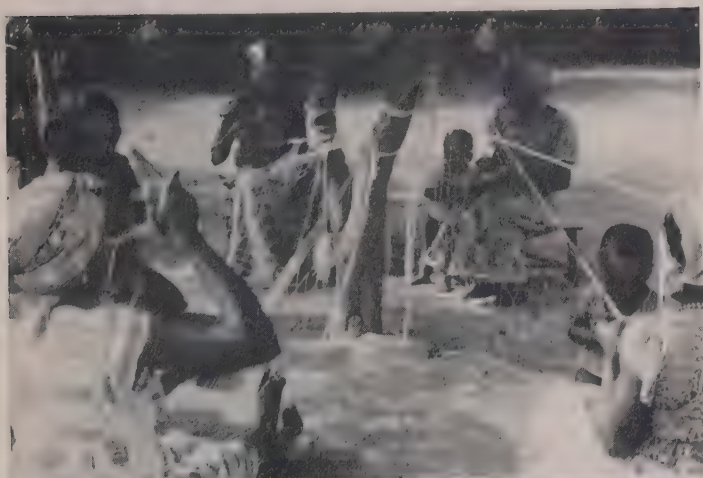
— Ficelles : différentes sortes; leur utilisation pour certaines espèces de filets; le nylon, avantages et désavantages, utilisation.

(¹) (+ 27 leçons). Il s'agit des pêches journalières faites à titre d'exercice permanent sous la conduite d'un instructeur.

Fig. 10 — Les femmes des élèves mariés apprennent à filocher

Fig. 11 — La déchirure a été réparée proprement

Fig. 12 — Un candidat-moniteur de pêche fait une démonstration de technique de réparation d'une déchirure; remarquez la différence entre sa navette et la navette indigène



10



11



12

Nœuds de filochage

- Nœud flamand, utilisation et utilité.
- Nœud flamand double, but et utilité.
- Nœud anglais, utilité, destination.

Commencement du filet

- Mailles chanettes, but et utilité; sur le matier, but et utilité.
- Façon anglaise, utilité et destination.

Dimensions des mailles et des filets

- La dimension des filets et des mailles, longueur et chute; les différents facteurs à la base des mesures de filets de pêche; législation; profondeur de l'eau.
- Espèce de poisson que l'on veut pêcher.
- Dimensions des mailles: côté, diagonale verticale, diagonale horizontale; forme des mailles.

Assemblage

- Assemblage de différentes nappes de filets.
- Leur application pratique dans la pêche: demi-nœud, demi-clefs à capeler, nœud de pêcheur, nœuds combinés et leur application.

Montage des filets

- Généralités; cordes; ralingues de flotteur, ralingue de lest, ralingues de côté; avantages et désavantages des différentes façons de montage.
- Préparation des ralingues; étirage; raisons.
- Application pratique de la surliure; enfilage des flotteurs.
- Flotteurs, assemblage filet-ralingue de flotteurs: filet dormant et différentes façons d'assembler; assemblage filet-ralingue de côté.
- Lest, fabrication; assemblage ralingue, lest et filet.

Épissures

- Œil à la flamande, application dans le montage du filet.
- Épissure carrée, application pratique.
- Épissure longue, application pratique pour l'assemblage de deux bouts de ralingue devant passer dans flotteurs ou lest.
- Surliure épissée.
- Demi-épissure, pratique pour assemblage ralingue de côté et ralingue de flotteurs.
- Achèvement des filets.

Réparation des filets

- Les déchirures dans un filet: au milieu, dans un coin, entre deux ralingues, le long des ralingues; leur réparation rationnelle.
- Les différents stades de la réparation d'une déchirure: présentation, nettoyage et réparation.
- Ralingue cassée.

Fig. 13 — Mouillage des cordes au matin

Fig. 14 — Enlèvement de l'hameçon du poisson

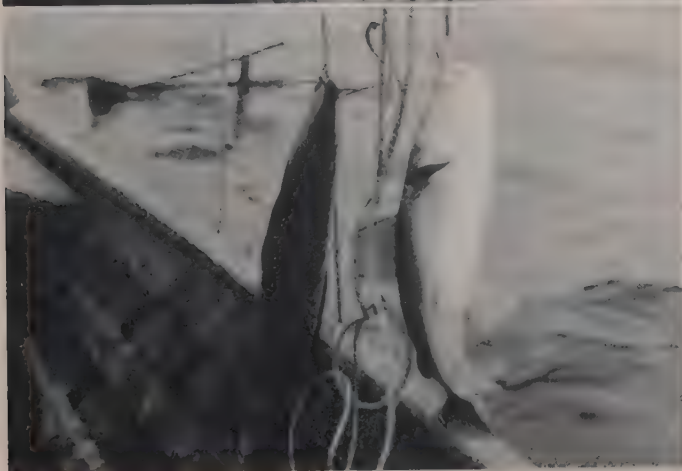
Fig. 15 — Poissons de fond pêchés aux cordes



13



14



15

Forme du filet

— L'étrissure et l'élargissure, applications, l'épuisette, diamètre cerceau, chute et dimension de la maille; dimensions et formes; commencement, pièce carrée, rangées, nombre de mailles; disposition des élargissures; achèvement; emmanchage.

— Filochage du carrelet; différentes façons de montage.

Bouées de pêche

— Fabrication; utilité.

— Câblières et pariaux: fabrication.

Les lignes

— Les hameçons, commerce et numéros, formes et leur influence sur la pêche.

— Bauffe, dimensions et grosseur.

— Empiles, longueur et influence sur la prise; nœuds d'empile, les sept différentes façons d'empiler.

— Montage de la ligne de fond.

Entretien

— Conservation et teinture des filets et des cordes.

II. Pratique de la pêche

— Préparation de l'embarcation.

— Préparation des engins de pêche: filet dormant, cordes, filet dérivant, senne.

— Disposition des engins de pêche dans l'embarcation: lest flotteurs, câblières, bouées de pêche; mouillage des engins.

— Influence du vent et du courant; position de l'embarcation; position du filet dans l'eau.

— Amarrage des nappes; longueur des orins; pêche à la surface, entre deux eaux, sur le fond.

— Relevage des filets et position vis-à-vis du vent et du courant; remorquage des embarcations, sabaye. L'ordre et la discipline dans la barquette: le patron, les « avants ». Le lovage des cordes; les mannes; le tentil.

III. Manipulation, conservation et préparation de poisson*Généralités*

— Raisons de conservation, préparation et manipulation.

— Bactéries, influence de la chaleur et de l'humidité.

— Enzymes et leur fonction.

— Les microorganismes en général et leur rôle.

Fig. 16 — *Le poisson pêché le matin est manipulé et traité pour la conservation, le jour même*

Fig. 17 — *Un élève explique la différence entre le poisson conservé à l'école et le poisson conservé au village*

Fig. 18 — *Lot de poisson sortant du fumoir*



16



17



18

La manipulation des poissons

- Le saignement, application pratique, utilité, nécessité, les différentes façons de saigner un poisson.
- Éventrage, application pour la conservation.
- Écaillage; tranchage par dos et ventre; entaillement des poissons destinés à la conservation ou à la consommation.
- Fabrication de filets; désossement (facultatif).

Conservation du poisson

- Généralités au sujet du sel; valeur du sel pour la conservation, bon et mauvais sel, influence de la qualité du sel.
- Influences de la température, de la méthode de nettoyage, de la méthode de salaison.
- La salaison sèche; réutilisation de la saumure.
- La saumure.

Conservation au moyen du séchage

- Espèces de poisson se prêtant au séchage; poisson maigre et poisson gras.
- La préparation au séchage, saumure, salage et séchage.
- Construction du séchoir; condition de l'emplacement.
- Ennemis du poisson au séchage et moyens de les écarter.
- Les différentes façons de sécher le poisson, dans l'ombre et le vent ou dans le soleil; conduite et manipulation pendant le séchage.
- Conservation du poisson séché; moisissure et humidité.

Conservation au moyen de l'enfumage

- Manipulation et nettoyage avant le traitement; lavage dans la saumure et séchage au soleil.
- Les différentes espèces de fumoirs : fumoir ouvert, fumoir fermé, fumoir moderne.
- Le bois d'enfumage; la conservation des poissons fumés; l'emballage et le transport du poisson traité.

IV. Législation et Déontologie

- Lois et législation.
- De la pêche au moyen de barrages et de nasses.

Pêche

- Introduction d'espèces de poissons ou d'œufs de poissons étrangers à la faune de la région; les frayères et leur délimitation; la pêche dans les frayères; raisons de la protection des frayères.
- Engins de pêche défendus.
- Dimension des mailles et leur importance au point de vue de la protection de poissons.
- Zones de pêche et réglementation pour les petites espèces.
- Nasses, pièges ou autres engins en vannerie.

Fig. 19 — *Étude de la physiologie du poisson*

Fig. 20 — *Cours de sociologie aux élèves de la deuxième année*

Fig. 21 — *Élèves de deuxième année*



19



20



21

- De l'obstruction entre deux eaux avec but d'isoler le poisson.
- Modification de la configuration naturelle d'un terrain.
- Chenaux.
- Fermeture de la pêche et réserves de pêche.
- Pêche par empoisonnement.
- Protection de certaines espèces de poisson.
- Transports et transactions commerciales; réglementation du commerce de poisson.
- Licence et permis de pêche; déclarations; immatriculation des barques; taxes.

Chasse

- Autorisations de chasse; terrains de chasse; fermeture de la chasse, pour certaines régions, pendant un temps donné.
- Engins et moyens interdits.
- La légitime défense.
- Trophée.
- Tableau des animaux protégés et animaux nuisibles; réserves intégrales et partielles; oiseaux protégés; oiseaux nuisibles à la pêche.

Déontologie

- Principe du devoir, devoir civique, devoir professionnel.
- Relation avec supérieurs et inférieurs; marques de déférence.
- Cérémonie des couleurs.
- Attitude en présence d'un désordre ou d'un acte criminel.
- Respect des institutions.

V. Théorie de la Pêche

- Physiologie du poisson; description du poisson; croissance et régime alimentaire.
- Notions de classification.
- Les poissons congolais suivant leur importance pour la pêche industrielle.
- Poissons importants de la région et leur biologie; caractéristiques.
- Plancton (necton et benthos facultatifs).
- Modalités de peuplement.
- Vie sexuelle des poissons; nidification et frai.
- Animaux aquatiques utiles et nuisibles à la vie du poisson.

VI. Navigation et Hydrographie

- Balisage au Congo belge; signalisation en usage; poste d'information.
- Règles de route; règlement de ports; équipage.
- Feux de position; signaux phoniques.
- Vitesse des bateaux; manœuvres en cas de rencontre ou de dépassement.
- Accidents de navigation.

Fig. 22 — *Atelier de construction de barques*

Fig. 23 — *Cours de construction de barques, apprentissage du travail à la varlope*

Fig. 24 — *Ployage à chaud des membrures*



22



23



24



Fig. 25 — *Enseignement du halusage et des manœuvres en cas de rencontre ou de dépassement*

- Proscriptions de navigation.
- Mesures hygiéniques.
- Documents.
- Discipline et code pénal pour la navigation.
- Règlement du contrat d'engagement fluvial; obligations de l'homme d'équipage et de l'armateur.
- Commission d'enquête pour la navigation fluviale.

— Manœuvres (pratique), action de l'hélice et du gouvernail; manœuvres en eaux mortes, accostage à babord, accostage à tribord, tourner court bateau sans erre; manœuvres dans le courant, accostage avant sur l'amont, tourner court dans le courant.

— Mouillage des ancres, empennelage, affourchage; manœuvre du guideau; tenu au mouillage; rupture de la chaîne d'ancre.

— manœuvre de sauvetage, homme par dessus bord, échouement; utilisation de la bouée et du corset de sauvetage.

VII. Construction de barques

— Menuiserie générale; les outils de charpentage, leur manipulation et entretien; apprêtage des bois, mise à l'équerre, mise à largeur, mise à épaisseur; achèvement des bois.

— Résistance des bois; maladies et défauts.

— Coques en formes construites sur gabarits.

— Conduite des travaux; coupes longitudinales, transversales et horizontales.

— Gabarits : mesures, nombre, formes; leur fabrication, assemblage et achèvement.

— Construction du chantier.

— Montage des gabarits sur chantier.

— Placement et étambot.

— Placement quille ployée et lisse.

— Vérification du bien-aller en général; correction des erreurs.

— Rectification des formes.

— Détermination des dimensions des courbes.

— Préparation et placement des courbes.

— Assemblage étambot-quille-étrave.

— Décomposition du bordé; brochetage des virures; sciage et préparation des virures; application des virures.

— Membrures, différents types; préparation des membrures, ployées ou sciées.

— Étrave; sa construction; utilisation.

— Placement des membrures ramollies à la vapeur.

— Membrures assemblées; disposition des membrures.

— Serres intérieures.

— Plat-bord.

— Vairage.

— Botage des coquerons.

— Achèvement général.

— Ponçage, calfatage et préparation de l'étoupe.

— Peinture et vernissage.

VIII. Agriculture et Élevage (pratique)

— Botanique élémentaire: multiplication des plantes: semences, pépinières, boutures, greffes.

— Agrobiologie élémentaire; nutrition de la plante.

— Fertilité du sol; engrais; assolement et rotation.

— Savane et forêt.

— L'érosion.

- Climatologie élémentaire.
- Amélioration du sol; sarclage, binage, terreautage, paillis, tuteurage et arrosage.
- Lutte contre les insectes et les maladies des plantes.
- Matériel agricole.
- Amendement et irrigation; drainage.
- L'application pratique des principales cultures vivrières; arbres fruitiers; application des cultures potagères; aperçu des cultures industrielles.

IX. Système métrique et arpentage

- Mesures de longueur
- Système métrique; périmètre, carré, rectangle, parallélogramme, losange, trapèze, triangle, polygones réguliers, polygones irréguliers, cercle.
- Mesures de capacité; poids; balances.
- Mesures de surface; mesures agraires; calcul des surfaces.
- Mesures de volume; application de la pêche; calcul des volumes de poisson et de glace.

Arpentage

- Instruments d'arpentage : jalon, chaîne d'arpentage, équerre, boussole.
- Mesure d'une distance horizontale et non horizontale.
- Tracé des alignements : tracer un alignement par 2 points déterminés, prolonger un alignement, prolonger un alignement au delà d'un obstacle, tracer un alignement entre 2 points que l'on ne peut pas voir en même temps.
- Tracé des perpendiculaires : au moyen d'une corde, au moyen d'une chaîne, au moyen d'un pantomètre ou équerre, au moyen de la boussole; application pratique des perpendiculaires.
- Plantation en carré, plantation en quinconce.
- Le nivellement, simple ou composé; nivellement à l'aide du niveau à bulle d'air; lignes de niveau sur pente irrégulière; application en pisciculture.

X. Arithmétique

- Arithmétique (applications sans théorie) : problèmes de tous genres ayant trait à la pêche, calculs pour filets, surfaces, etc.
- Fractions.

XI. Langue française

- Grammaire : répétition des matières de l'école primaire, avec application des expressions techniques et du vocabulaire en usage dans les milieux de pêcheurs.

Fig. 26 — *Exercice de nivellement durant le cours d'arpentage*

Fig. 27 — *Travaux d'entretien dans la plantation de bananiers*

Fig. 28 — *Élevage de porcs, activité complémentaire pour les pêcheurs congolais*



26



27



28

- La lecture et l'explication d'un texte de législation concernant la pêche.
- Rédaction d'un simple rapport d'activité, tenue du journal de bord, remplissage de documents et de déclarations.

XII. Hygiène

- Hygiène personnelle; vêtements et linge.
- Hygiène à bord des bateaux, dans les salles et endroits de manipulation de poisson.
- La nourriture et l'eau.
- Maladies; mesures préventives, caractéristiques et remèdes; fièvre, variole, gale, lèpre, dysenterie, bilharziose, ankylostomiase; le danger de ces maladies à bord des bateaux.
- Premiers soins en cas d'accident.
- Sauvetage d'un noyé; procédés de respiration artificielle et application.

XIII. Sociologie, morale et religion

- L'étude à pied d'œuvre du milieu de pêcheurs; les camps et les villages de pêcheurs; les maisons.
- La situation familiale et la vie du pêcheur en général.
- Situation des camps; améliorations à apporter aux camps.
- Disposition des maisons en relation avec l'eau et le travail du pêcheur.
(Ce cours est donné par le R. P. Aumônier ayant vécu dans des régions de pêche et connaissant la mentalité du pêcheur.)

XIV. Dessin

- Dessin à main libre de poissons, engins de pêche, nasses et filets; dessins d'animaux domestiques, de bateaux, de parties de barquettes; petits plans et situations de villages et de camps.

XV. Éducation physique, sports, natation et chant

- Sports: courses en pirogue ou barquette, voile, exercices d'endurance de natation.
- Gymnastique éducative telle qu'elle est donnée à la Force Publique.
- Chansons avec texte concernant la pêche et la vie sur l'eau, chansons de marins et de pêcheurs, en français et en langues indigènes.

XVI. Coopération

Ce cours est donné sous forme de causeries et de conférences; il s'agit ici de faire comprendre la coopération moderne, et de préparer les pêcheurs à la réaliser quand le moment sera venu où il sentira le besoin d'améliorer son standing, et cela normalement par le seul moyen de la coopérative.

Le programme comporte : coopérative, coopération et individu;
— but; histoire de la coopérative; Rochdale, esprit coopératif, l'âme de la coopération, le cercle d'étude, l'éducation et la coopération;



29



30



31

- les principes; sortes de coopératives; l'administration coopérative, financement, parts, paiement, crédit, gérance, président, direction, conseil de surveillance;
- les adversaires de la coopérative; la femme et la coopération.

Une journée type à l'École de Pêche de Kilwa

5 h 30 — Réveil (au clairon).

5 h 45 à 7 h — Corvées d'entretien de l'école; relèvement des engins de pêche par les équipes; entretien des animaux et de la ferme par les équipes hebdomadaires.

7 h à 7 h 30 — Gymnastique (cours commun); pendant la leçon de gymnastique l'inspection de *toute l'école* est faite par le directeur. A 7 heures a lieu le salut au drapeau (avec clairon) en présence de tout l'effectif : les élèves, M.O.I., corps professoral, direction, etc.; appel de présence et inspection des vêtements et propreté en général.

7 h 30 à 12 h — Cours suivant horaire; il y a une récréation de 15 minutes, de 10 h à 10 h 15.

12 h à 13 h — Repas.

13 h à 13 h 45 — Corvées d'entretien de l'école et de la parcelle ou étude.

14 h à 16 h 55 — Cours suivant horaire avec une récréation de 15 minutes, de 16 h à 16 h 15.

17 h — Rassemblement pour la distribution des corvées aux élèves punis.

17 h à 18 h 30 — Corvées par les élèves punis; mouillage des engins de pêche par les équipes de pêche.

18 h 30 à 20 h 30 — Repas et repos; cependant, au cas où l'on dispose de lumière électrique, il y a une étude de 17 h à 20 h 30.

20 h 45 — Appel du soir.

21 h — Couvre-feu.

Équipement des élèves de l'École de pêche

1 tricot — 1 tenue de sortie kaki — 2 tenues de travail bleues ou kaki; il s'agit de vareuses de marin (pijjecker) et non de veston — 1 bonnet de police — 1 singlet — 1 paire de chaussettes — 1 paire de bottines, seulement pour les sorties et cérémonies — 1 couverture — 1 essuie-mains — 1 ciré avec suroît — 1 lit métallique — 1 couvert, assiette et gobelet — 1 couteau de marin — 1 crochet à voile — 1 aiguille à voile — 1 paumelle — 1 petit équipement de menuisier — 1 petit équipement agricole — Les objets classiques — 1 corset de sauvetage.

Tous les diplômés ne sont pas destinés à devenir patron pêcheur. Dès l'entrée en deuxième année d'études, les élèves choisissent leur spécialisation; ils y sont aidés par le directeur de l'école qui est à même, après avoir eu en mains ces jeunes gens pendant un an, de les orienter judicieusement vers différentes activités possibles : patron pêcheur, constructeur de barques, moniteur.

Ceux qui ont choisi le métier de patron pêcheur s'installent, avec l'aide du Gouvernement, dans un milieu de pêcheurs, où ils

sont en contact direct avec la masse des pêcheurs. Cette masse aura besoin des constructeurs de barques qui s'y installeront également; en effet, les embarcations améliorées commencent à supplanter la primitive pirogue.

Les moniteurs placés dans les différents biefs poissonneux sont appelés à apprendre aux pêcheurs autochtones les méthodes améliorées de pêche, la manière de conserver le poisson, le filochage et la fabrication d'engins de pêche, la construction de barquettes ainsi que l'utilité de la législation en matière de pêche. La propagande ayant la coopération pour objet ne doit pas être perdue de vue.

Les anciens élèves peuvent facilement former des petits cercles d'études où ils donnent des causeries et où les pêcheurs doivent avoir l'occasion, non seulement d'apprendre de nouvelles techniques, mais de trouver les moyens d'améliorer leur standing de vie. Ceci est un des plus grands objectifs de l'établissement.

L'école de pêche est appelée à jouer un grand rôle dans l'exploitation rationnelle du potentiel poisson et dans le relèvement social d'un groupe important: les pêcheurs.

Les diplômés sont à l'avant-garde du progrès de la pêche au Congo. Ils ont compris qu'une exploitation rationnelle et que des méthodes éprouvées sont indispensables pour la conservation du capital poisson et pour son utilisation maximum et que c'est par la coopération que cette masse lointaine des pêcheurs pourra évoluer avec les autres populations.

Ils ont un grand rôle à jouer, surtout par leur exemple, dans l'éducation des pêcheurs pour l'amélioration de leurs conditions de vie et de travail.

SAMENVATTING

De organisatie van het visserij-onderwijs in Belgisch-Congo

1. Het visserij-onderwijs werd in Belgisch-Congo opgericht in 1953, met de opening van de vakschool te Kilwa; het steunde op de ervaring opgedaan door de Dienst voor visserij, die speciaal de studie beoogde van de visteelt alsook van het opbrengstvermogen en de rationele uitbating van de natuurlijke wateren.

Een rationele visserij is noodzakelijk voor de vrijwaring van de visstand en anderzijds moet de inlandse visser kunnen beschikken over meer-opbrengend modern vistuig en -technieken.

De praktijksscholing bij Europese reders bleek alras geen voldoende beroepsvorming te verzekeren. Daarom werd de visserijschool te Kilwa, gelegen aan de zuidelijke oever van het Moëro-meer, opgericht.

2. Het visserij-onderwijs was in België sinds jaren zeer goed ingericht. Er bestaan aan de kust 5 scholen die hun leerlingen voorbereiden tot de examens die tweemaal 's jaars worden ingericht en afgenomen

worden door een Centrale Jury bestaande uit leraren van de verschillende scholen en van de zeevaartschool van Oostende. Er zijn twee afdelingen : in de afdeling « Dek » bestaan vier soorten diploma's en brevetten, nl. scheepsjongen, aspirant schipper ter visserij, patroon-visser 2^e klas en patroon-visser 1^e klas. De afdeling machinepersoneel geeft getuigschriften voor : leerling-motorist, motorist 100 pK, en motorist 500 pK.

3. In Nederland bestond het visserij-onderricht tot over enkele jaren enkel in praktische scholing aan boord van vissersschepen. De huidige inrichting wordt uitvoerig besproken.

4. Het visserij-onderwijs van Belgisch-Congo

Het doel van dit onderwijs is de visserij-techniek en de visbewaarmethoden bij de massa van de vissers te verbeteren. Daarom werden de eerste oud-leerlingen geplaatst als monitoren in hun gewoonterechtelijk midden. Deze die het willen kunnen zich vestigen als zelfstandige vissers.

De school van Kilwa beschikt, naast de gewone klaslokalen, over gebouwen waar de vis behandeld wordt voor de bewaring, een rookhuis, een vismijn met tafels en pekelbakken, en een drooginstelling.

Ieder jaar worden 35 leerlingen aangenomen uit de Lualaba streek en de streek Luapula-Moëro. De aannemingsvoorwaarden zijn de volgende : goed gezond zijn en kunnen zwemmen, 5 jaar lagere school gevolgd hebben, en slagen in het toegangsexamen.

De studiecycclus bedraagt 2 jaar. Het programma voorziet theoretisch en praktisch onderricht in de visserij, landbouwonderwijs en lessen over de kleinvee- en pluimveeteelt. Het onderwijs is kosteloos. De inrichting van de school wordt verder uitvoerig behandeld, alsook het leerprogramma.

Al de gediplomeerden zijn niet bestemd om zelfstandige vissers te worden; enkele worden sloepenbouwer, andere moniteur, maar alle dragen door hun invloed bij om aan de inlandse vissers rationeler werkwijzen aan te leren en alzo door een belangrijke meeropbrengst aan vis de dierlijke eiwitvoorziening van de inlandse bevolking te verbeteren.

Etude sur la valeur technologique de cinq espèces d'Eucalyptus croissant au Kivu

par

M. DE BACKER,
Ingénieur des Eaux et Forêts, Lv.

TABLE DES MATIERES

CHAP. I : Introduction	1580
CHAP. II : Objet et étendue de cette étude	1581
A. Détermination botanique et description des espèces	1581
B. Moyens et méthodes d'investigation	1593
CHAP. III : Technique d'investigation.	1596
1. Échantillonnage	1596
2. Essais entrepris	1596
a. les propriétés physiques	1596
b. les propriétés technologiques	1597
c. les caractéristiques anatomiques	1599
CHAP. IV : Comparaison et appréciation des qualités physiques et technologiques	1602
Conclusions générales	1612
Samenvatting	1614
Bibliographie	1617

La présente étude fera incessamment l'objet d'un tiré à part qui comprendra, en plus du texte publié ci-après, un chapitre intitulé « Résultat des essais », qui donne, sous forme de tableaux de chiffres et de graphiques, les valeurs obtenues pour différentes propriétés de bois.

CHAPITRE I^{er}**Introduction**

Une économie saine se base toujours sur une utilisation totale des richesses naturelles existantes, qu'elles soient disponibles en quantités considérables ou moins importantes. Une de ces richesses est le capital forestier. L'utilisation intégrale de ce capital exige *a priori* une connaissance approfondie des propriétés du bois. En comparant l'utilisation actuelle et les possibilités techniques offertes, il est possible de mettre au point des modes d'exploitation qui permettent d'améliorer nettement le rendement de ce capital forestier.

Dans « The coming age of wood », le Dr. GLESINGER attire l'attention sur le piètre rendement du capital forestier que donne une exploitation en bois de chauffage. Il cite les chiffres suivants :

« Valeur par tonne en dollars : 1 \$ pour le bois de chauffage, contre 26 \$ pour la rayonne, 23 \$ pour la pâte à papier, 11 \$ pour le bois usiné ou scié et 4 \$ pour les dérivés. L'emploi du bois de chauffage permet l'utilisation du volume ligneux jusque 90 %, mais cette utilisation avantageuse est immédiatement réduite à néant par le rendement très pauvre du bois de chauffage qui n'excède pas 10 % ». Ces quelques chiffres montrent toute l'utilité pratique de la technologie.

Il va de soi qu'une utilisation industrielle du bois est provisoirement prématurée dans une région où l'indigène dispose à peine de 0,5 à 1 stère par an et par tête. Un programme bien étudié de reboisement permettra de remédier à cette situation. On doit envisager l'exploitation rationnelle du capital forestier dont la création s'impose, et l'utilisation plus rationnelle du matériel ligneux disponible. Les nécessités de l'économie indigène s'étendront et avec le développement du standing de vie, la demande de bois d'œuvre sera de plus en plus forte. Dans beaucoup de cas, des constructions en bois seraient mieux adaptées que des constructions en briques, dans certains milieux, et plus économiques lorsqu'il y a du bois sur place.

Les remarques précédentes définissent le but général des études technologiques du bois. La présente étude, tout en tendant à apporter une contribution dans ce domaine, a pour objet l'étude partielle du matériel ligneux local.

Dans le grand nombre des espèces d'*Eucalyptus* que l'on trouve au Kivu, cinq ont été choisies; par leur accroissement intéressant, elles fournissent un volume suffisant pour permettre l'utilisation de leur bois dans l'industrie. Le choix de ces espèces ne se base donc que sur des considérations pratiques. Il est très utile de souligner ici qu'une spécification des *Eucalyptus* est utilisée de plus en plus.

L'examen chimique n'a pas été fait; il sort d'ailleurs du cadre de cette étude.

Nous sommes très reconnaissants au Comité National du Kivu qui nous a donné la possibilité de réaliser cette étude en mettant à notre disposition son laboratoire technologique très complet et nous a accordé l'entière collaboration de son personnel. Les remarquables dessins morphologiques que nous devons à M^{lle} LUYCKX sont à citer tout spécialement.

Nous remercions M. PIERLOT, Ingénieur Forestier du Service de l'INEAC à Mulungu, qui nous a assisté pour les déterminations botaniques et nous a fourni des notes très utiles sur l'écologie des différentes espèces.

Dans la conclusion, nous empruntons quelques passages aux renseignements très intéressants que nous avons obtenus grâce à l'obligeance de M. G. HARTWIG, Professeur de technologie du bois à l'Université de Stellenbosch, en Afrique du Sud.

Enfin, nous adressons également nos remerciements à M. BECKMANN, Chef de la Mission Anti-Erosive, qui nous a permis de consacrer le temps nécessaire aux essais technologiques parfois très longs; à M. GOEDERT, Docteur en Sciences, qui perfectionna notre matériel micro-photographique et à M. GUELFF, Forestier, dont les connaissances pratiques nous rendirent de très appréciables services.

CHAPITRE II

Objet et étendue de cette étude

Cinq espèces d'*Eucalyptus* croissant au Kivu, furent examinées. Elles sont souvent connues localement sous des noms erronés. Ces erreurs trouvent leur origine dans l'emploi de caractéristiques trop généralisées pour permettre une détermination précise des espèces.

A. Détermination botanique et description des espèces

Ces espèces étudiées ont été déterminées comme suit :

- a) *Eucalyptus botryoides* SM.
- b) *Eucalyptus maculata* HOOK
- c) *Eucalyptus* aff. *whitei* MAIDEN & BLAKELY
- d) *Eucalyptus* aff. *blakelyi* MAIDEN
- e) *Eucalyptus rudis* ENDL.

Une description morphologique détaillée n'est pas nécessaire, vu que nous joignons des photos et des dessins. Nous nous limitons à une description écologique générale.

Eucalyptus botryoides SM.

Grand arbre pouvant atteindre 40 m de hauteur totale, à écorce fibreuse, ne se détachant pas, sillonnée longitudinalement. Bois mi-dur de couleur rouge et acquérant un beau lustre.

L'arbre examiné avait 30 cm de rayon et présentait les caractéristiques suivantes :

- 3,5 cm de bois de cœur assez poreux, de couleur brun rougeâtre.
- 19,5 cm de duramen à couleur rosâtre devenant rouge par la suite. Les cernes d'accroissement étaient très marqués mais ondulants et de largeur irrégulière.
- 5 cm d'aubier de couleur rose tournant au brun.



Eucalyptus botryoides Sm.
Tronc et écorce



Eucalyptus botryoides Sm.
Port et aspect général

Après deux mois de dessiccation en grumes de 1,50 m, de grandes fentes radiales et longitudinales apparaissaient.

Cette essence est réputée très plastique, c'est-à-dire s'adaptant d'une grande variété de sols.

Elle paraît être calcifuge et préfère les stations à humidité moyenne à forte.

L'étude forestière n° 11 de la F.A.O. : « Les Eucalyptus dans les reboisements », mentionne : « L'espèce peut revêtir deux formes très différentes et il y a lieu, dans le choix des graines, de porter la plus grande attention à leur origine. C'est une espèce qui permet d'espérer de bons résultats dans les plantations, mais en Australie, on l'emploie principalement pour son ombre et son couvert ».

La culture en plantation n'offre pas de difficultés. On cite des accroissements de 15 m³ ha/an dans des conditions moyennes; dans de très bons sols, des accroissements de 30 m³ ha/an sont relevés.

EUCALYPTUS BOTRYOIDES SM

1 RAMEAU FEUILLU ET FLORIFERE

2 FRUITS

(ECHELLE 2/3)



L'arbre étudié, âgé approximativement de 35 ans, avait un fût de 14 m de haut, d'un cubage de 2,888 m³. Le défilement était de 10 cm par mètre, la décroissance de 32,3 %.

R. PIERLOT signale dans son rapport sur « La valeur des *Eucalyptus* en Afrique tropicale » les indices climatiques de SWAIN caractérisant l'aire naturelle préférable pour cette espèce : 1.5.b; 3.5.a; 5.5.a, ce qui concerne des régions à température moyenne du mois le plus froid comprise entre 7,7° et 12,8°, avec le minimum des précipitations mensuelles se produisant en hiver et/ou au printemps et des précipitations annuelles allant de 635 mm à 1.500 mm.

***Eucalyptus maculata* Hook**

Très bel arbre à port élané pouvant atteindre 25 à 45 m. L'écorce est très caractéristique, caduque et se desquamant en petites plaques laissant un tronc spécifiquement « maculé ». Le bois, gris, uniforme, dur et mi-lourd, est d'excellente qualité.



Eucalyptus maculata Hook
Tronc et écorce



Eucalyptus maculata Hook
Port et aspect général

- Chez l'arbre examiné on trouvait, pour un rayon de 22 cm :
- 2 cm de bois de cœur de texture très serrée, d'aspect brun noirâtre et très régulier.
 - 14 cm de duramen de couleur brun grisâtre, à texture très serrée. Les vaisseaux se distinguent par leur couleur plus claire. Les cernes d'accroissement sont très fins et difficiles à suivre. Les rayons médullaires se dessinent nettement.
 - 6 cm d'aubier également d'aspect brun grisâtre.



EUCALYPTUS MACULATA HOOK

℥

Après quatre mois de dessiccation en grumes de 1,50 m de long, nous n'avons constaté que des fentes radiales peu nombreuses et peu importantes.

Cette espèce s'adapte à de nombreuses catégories de sols, même à des terrains assez pauvres, mais elle donne les meilleurs résultats sur un sol mi-lourd à humidité moyenne.

Au Kivu, cette essence a donné de très beaux résultats dans les reboisements. Sa culture offre quelques difficultés en pépinière où le repiquage s'avère souvent difficile. On sème directement en pots ou en paniers; la plantation à racine nue donne aussi de très beaux résultats, si un labour suffisant a précédé la plantation. Il rejette bien de souche. Sa croissance annuelle, par ha, peut aller de 15 à 30 m³.

L'arbre étudié, âgé de 24 ans, cubait 2,652 m³ de fût, il avait une hauteur de 17 m. Sa décroissance était de 29 ‰, le défilement de 5 cm par m.

Les indices climatiques de SWAIN valables pour cette espèce sont : 1.5.a; 1.8.b; 4.6.b; ce qui indique une aire naturelle avec une température moyenne du mois le plus froid allant de 7,7° à 19,4°, le minimum des précipitations mensuelles se produisant en hiver et/ou printemps, et les précipitations annuelles allant de 635 à 1.500 mm.

***Eucalyptus* aff. *whitei* MAIDEN & BLAKELY**

Grand arbre élancé, atteignant presque 40 m de hauteur; écorce brun noir, persistance du type « ironbark », contenant une résine rouge opaque formant des concrétions importantes, même dans le bois, à l'endroit d'anciennes blessures. Cette espèce est confondue avec *Eucalyptus paniculata* du même groupe, mais qui se distingue de *Eucalyptus whitei* par la couleur brun rouge de son bois; le bois de ce dernier est brun grisâtre, très dur et très droit de fil.

L'arbre examiné montrait pour un rayon de 26,5 cm :

- Pas de cœur bien différencié.
- 17,5 cm de duramen de couleur jaune ocre au débitage, mais devenant gris à l'air. Les cernes d'accroissement sont très fins, nets et réguliers. Le grain est très uniforme et fin.
- 6 cm d'aubier se colorant en brun jaune à l'air et montrant aussi une texture très fine et régulière.

Après deux mois de dessiccation en grumes de 1,50 m, très peu de fentes radiales se sont montrées.

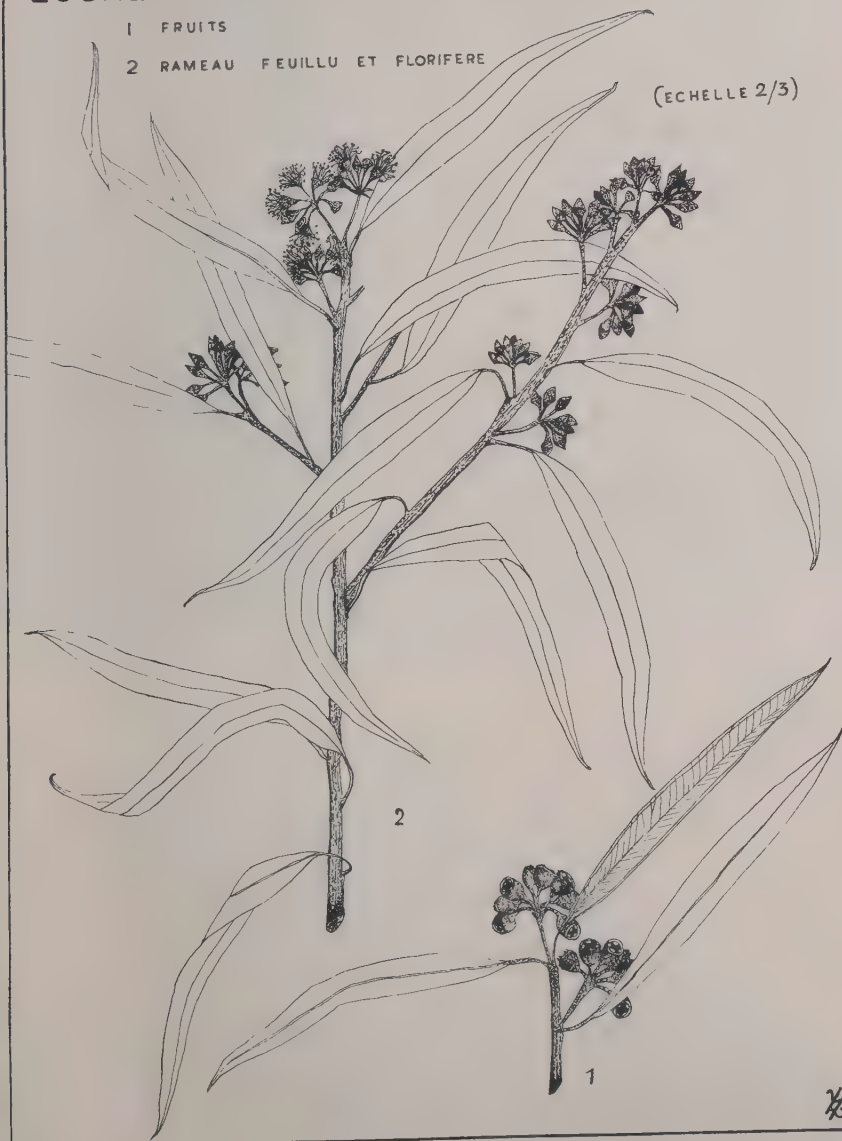
Les exigences écologiques ont une grande analogie avec celles de *Eucalyptus paniculata*. Ils croissent très bien dans des sols assez lourds, à humidité suffisante. Localement, en plantations routières denses, il conserve son port élancé et très droit. D'après l'étude de la F.A.O., sa croissance est plus lente que la moyenne des autres *Eucalyptus*. Elle serait de l'ordre de 15 à 25 m³ par an à l'ha. Ces chiffres peuvent être acceptés pour l'Est du Kivu.

EUCALYPTUS aff WHITEI Maiden & Blakely

1 FRUITS

2 RAMEAU FEUILLU ET FLORIFERE

(EHELLE 2/3)



L'arbre étudié, âgé de 20 ans, donnait un cube de 2,673 m³ de fût pour une hauteur de 17 m. Le défilement était de 3,5 cm par m et la décroissance de 17,15 %.



Eucalyptus aff. whitei MAIDEN & BLAKELY

Tronc et écorce

Port et aspect général

L'indice climatique n'étant pas renseigné spécifiquement, nous donnons celui de *Eucalyptus paniculata* lequel ne peut cependant pas être appliqué sans réserve à *Eucalyptus whitei*.

1.6.b; 1.8.b; ils se rapportent à un climat à température moyenne du mois le plus froid de 7,7° à 19,4° à la température du mois le plus chaud supérieure à 23°. Les précipitations mensuelles sont minimum en hiver et/ou au printemps et les précipitations annuelles varient de 1.000 à 1.500 mm.

***Eucalyptus aff. blakelyi* MAIDEN**

Arbre moyen à port trapu, pouvant atteindre de 15 à 20 m de fût avec un diamètre de 60 à 80 cm. L'écorce du type « gum » se détache en plaques. La nouvelle écorce est lisse; la vieille reste souvent à la base du tronc.

Sur une coupe transversale de l'arbre examiné on pouvait distinguer, sur un rayon de 30,5 cm :

— Le cœur inexistant ou au moins non différencié.

- 26,5 cm de duramen de couleur rougenâtre presque uniforme, avec quelques régions circulaires plus claires; les cernes d'accroissement bien visibles et réguliers; les fentes peu nombreuses et axiales.
- 2,5 cm d'aubier gris blanchâtre à l'état frais, tournant au brun jaunâtre après exposition à l'air. Transition de l'aubier au duramen marquée par une mince ligne noire.



Eucalyptus aff. blakelyi MAIDEN
Tronc et écorce

Eucalyptus aff. blakelyi MAIDEN
Port et aspect général

Après deux mois de dessiccation en grume de 1,50 m, des fentes irrégulières et plus ou moins nombreuses se montraient.

Cette essence préfère des limons assez compacts, de bonne qualité, pouvant garder leur fraîcheur. Le bois est comparable à celui de *Eucalyptus tereticornis*. Botaniquement, *Eucalyptus blakelyi* est d'ailleurs placé entre *Eucalyptus tereticornis* et *Eucalyptus dealbata*.

L'arbre étudié, âgé de 21 ans, cubait 1,820 m³ de fût pour une hauteur de 11 m. Le défilement était de 7 cm par m; la décroissance de 28 ‰.

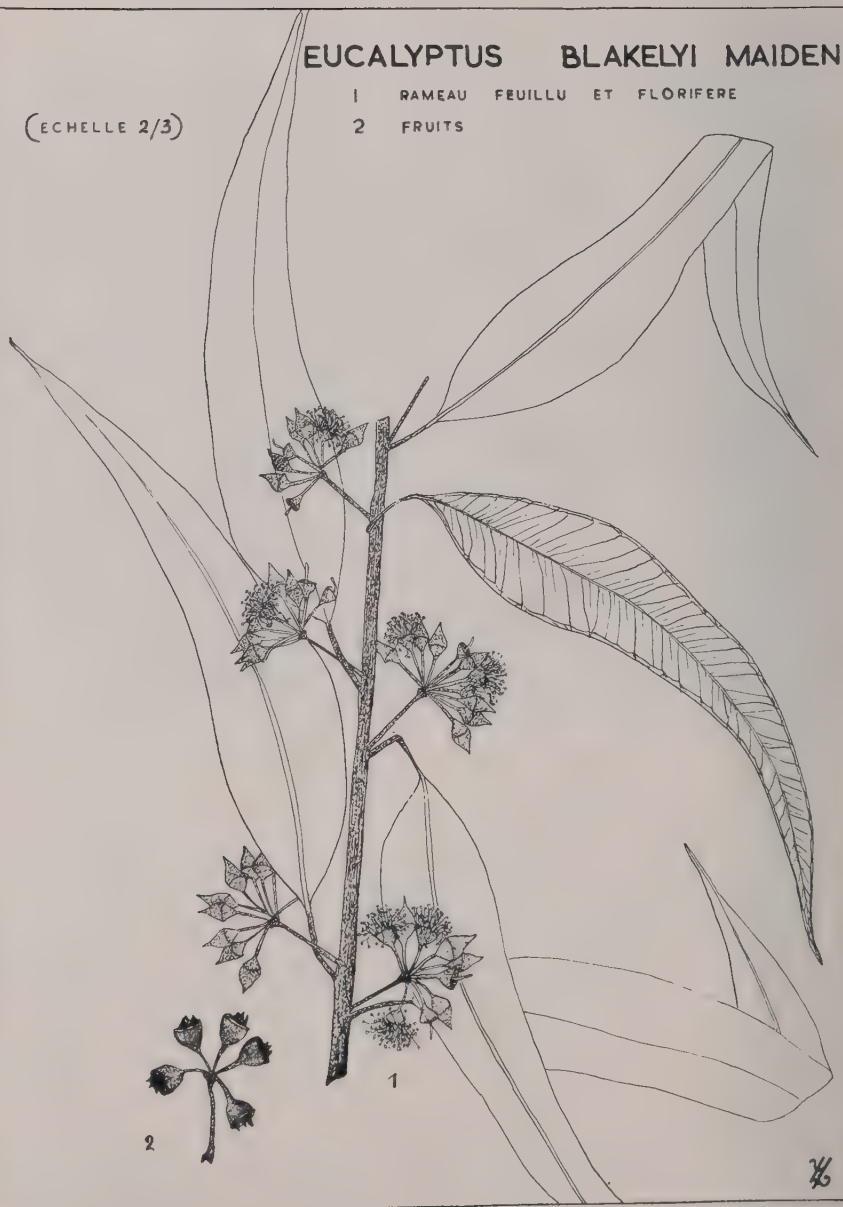
Comme indice climatologique de SWAIN, on donne 3.4 a et 5.3.a c'est-à-dire un climat à température moyenne du mois le plus froid de 1,1° à 7,7° et à précipitations annuelles inférieures à 889 mm, tombant en hiver et ou au printemps, et un climat à précipitations annuelles inférieures à 635 mm, mais avec température moyenne inférieure à 20° pendant le mois le plus chaud.

EUCALYPTUS BLAKELYI MAIDEN

1 RAMEAU FEUILLU ET FLORIFERE

2 FRUITS

(ECHELLE 2/3)



***Eucalyptus rudis* ENDL.**

Arbre élancé, à fût bien droit pouvant atteindre 15 à 20 m, avec un diamètre de 60 à 90 cm à 1.50 m de hauteur. L'écorce, fendillée longitudinalement, est persistante du moins pour la moitié inférieure de l'arbre.



Eucalyptus rudis ENDL.
Tronc et écorce



Eucalyptus rudis ENDL.
Port et aspect général

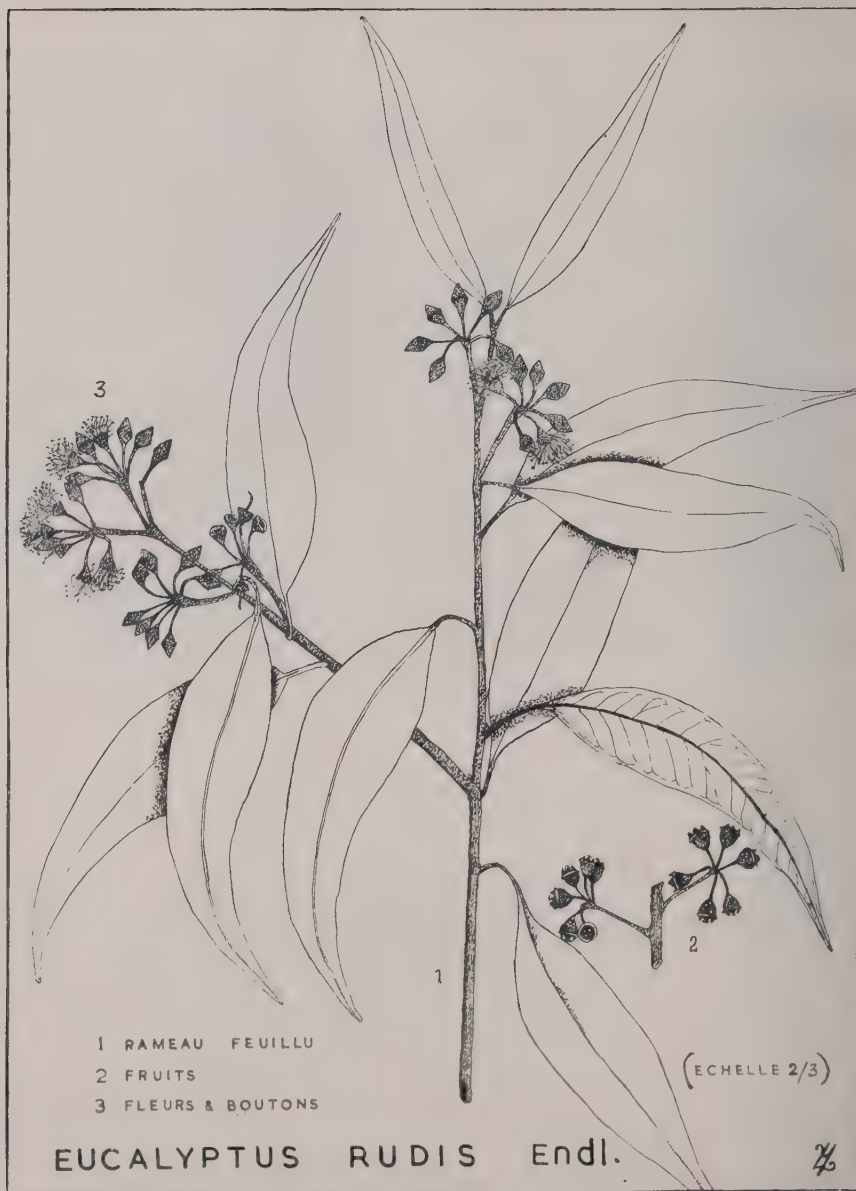
Sur une coupe transversale de l'arbre examiné, on pouvait distinguer, sur un rayon de 31 cm :

- Cœur non différencié.
- 20 cm de duramen à teinte rouge, rosâtre; bois léger avec une texture assez grossière et présence de contrefil. Les cernes d'accroissement sont très réguliers et bien marqués.
- 7,5 cm d'aubier blanc grisâtre, avec présence de contrefil. Cet aubier est uniforme et la séparation avec le duramen est marquée par une bande très fine de bois jaune.

Après deux mois de dessiccation en grumes de 1,50 m, des fentes radiales plus ou moins fortes se montraient. Mais ce bois travaille très peu après l'usinage.

L'arbre étudié était âgé approximativement de 20 ans. Son fût mesurait 11 m de haut et cubait 1,730 m³ avec un défilement de 6,5 cm et une décroissance de 18,93 %.

Cette essence préfère les endroits et bas-fonds humides et peut se développer sur une argile gleyifiée compacte où aucune autre



espèce ne pourrait croître. Il existe en Afrique un hybride de *Eucalyptus rudis* ENDL. avec *Eucalyptus camaldulensis*, lequel hybride est très difficile à différencier des deux espèces à l'état pur.

Comme indice de SWAIN on donne 6.5.b et 6.7.b, c'est-à-dire un climat à température moyenne du mois le plus froid de 7,7° à 19,4° et à précipitations annuelles de 635 à 1016 mm. Les précipitations mensuelles minima sont en été et/ou en automne, la température du mois le plus chaud étant inférieure à 23,9°.

B. Moyens et méthodes d'investigation

1. — Moyens d'investigation

Le laboratoire mis à notre disposition par le Comité National du Kivu, comprend les instruments suivants sur lesquels les essais furent exécutés :

- Une machine universelle AMSLER type 4 DEZF N° 120p pour les essais technologiques.
- Un microtome LEITZ N° 1.300.
- Un microscope LEITZ 430.319 BS.25/29 K.
- Un microscope mesureur AMSLER type MM 36. N° 300.
- Une balance de précision METTLER type 200 A4N.
- Une étuve de dessiccation BEKSO type E.P. 3.400.

Les photos microscopiques ont été prises avec un appareil LEICA adapté sur le microscope LEITZ.

2. — Méthodes d'investigation

a) ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Les propriétés physiques étudiées sont :

- l'humidité,
- la rétractibilité,
- la densité.

Humidité

Cette propriété n'a pas d'importance en elle-même, mais elle intervient directement sur la valeur des différentes qualités technologiques. Elle n'a pas été examinée spécifiquement, mais à l'occasion de chaque examen d'une qualité technologique ou physique.

La détermination est simple. En déterminant :

Ph: poids de l'échantillon à l'humidité h.

Po: poids de l'échantillon à l'humidité 0 — après un séjour d'un minimum de 10 h, et en pratique de 24 h, dans l'étuve de dessiccation où la température est graduellement augmentée jusqu'à 105°C.

L'application de la formule $\frac{\text{Ph}-\text{Po}}{\text{Po}} \times 100 = h \%$ donne alors

l'humidité exprimée en pourcentage par rapport au poids sec.

Nous examinerons de près l'influence de l'humidité sur les différentes qualités physiques et technologiques à l'occasion des considérations générales de chaque propriété. Citons d'abord la divergence de vue qui existe actuellement à ce sujet, divergence de vue qui n'existe, il importe de le préciser, que sur le caractère de la relation humidité-qualité physique ou technologique.

Rétractibilité

Cette propriété très importante a été examinée spécialement.

Principe de travail :

On mesure, à différents degrés d'humidité, les dimensions d'un échantillon dans les sens radial, tangentiel et axial. En travaillant sur le même échantillon, on peut supprimer les mensurations volumétriques. L'importance de la rétractibilité par rapport aux différents degrés d'humidité permet de calculer le coefficient de rétractibilité.

Méthode de travail :

Sur chaque échantillon, on tire trois lignes bien nettes dans les trois sens à examiner et on effectue avec un micromètre les mensurations nécessaires, aux différents degrés d'humidité.

Grâce à ces résultats, il est théoriquement possible de déterminer le point de saturation à l'aide de la formule suivante :

$$h_s = \frac{V_s - V_o}{V_h - V_o} \times h$$

dans laquelle

h_s = l'humidité au point de saturation

V_s = le volume au point de saturation

V_o = le volume anhydre

V_h = le volume à l'humidité h

Cette formule se base sur les deux principes suivants, très généraux et peu précis :

1. Le volume d'un bois ne change plus au-dessus de son point de saturation, malgré une humidité croissante.
2. Le coefficient de rétractibilité est considéré comme constant entre l'état anhydre et l'état saturé.

Il importe de préciser que :

1. Le gonflement d'un bois au-dessus de son point de saturation avec une humidité croissante est minime, mais n'est pas inexistant (cfr KOLLMAN).
2. L'examen des courbes de rétractibilité permet d'établir que la relation entre l'humidité et la rétractibilité s'éloigne assez fort de la relation idéale directe.

L'importance du retrait chez les espèces d'*Eucalyptus* examinées nous a incité à tenir compte des deux dernières remarques et à soumettre le comportement de la rétractibilité à un examen spécial.

Densité

Les considérations émises pour la rétractibilité peuvent, dans les grandes lignes, être répétées ici. Il est normal, si la rétractibilité n'est

pas en relation directe avec l'humidité, que cette relation directe ne puisse exister non plus entre l'humidité et la densité. La densité à 12 % et à 15 % d'humidité a été calculée en se basant sur la valeur des coefficients de rétractibilité à 12 % et à 15 % d'humidité.

b) ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Propriétés examinées :

1° la compression

a) la compression axiale :

1. d'après la méthode MONNIN, à 15 % d'humidité.

2. d'après la méthode internationale, à 12 % d'humidité

b) la compression transversale

2° la traction

a) la traction parallèle aux fibres (non examinée)

b) la traction perpendiculaire aux fibres

c) la fissilité

3° la dureté

la dureté perpendiculaire aux fibres

4° la flexion

a) la flexion statique

b) la flexion dynamique

Considérations générales

A l'exception des résultats des essais de compression axiale, suivant la méthode internationale, qui sont exprimés à 12 %, tous les résultats sont rapportés à leur valeur à 15 % d'humidité. C'est au sujet de l'influence de l'humidité sur les diverses propriétés mécaniques que des méthodes différentes de détermination peuvent être employées.

En règle générale, une relation directe est acceptée. Ce point de vue est discutable, mais la détermination de la courbe de relation est un travail considérable que nous n'avons pu effectuer. Ces courbes, puisqu'elles peuvent être différentes d'après les essences examinées, exigent d'ailleurs, pour leur détermination, l'examen des valeurs des résistances à quatre taux au moins d'humidité nettement différents. Ceci est du ressort des études technologiques pures et non des études pratiques comme celle que nous exposons ici.

Nous avons ainsi accepté des coefficients internationaux dont les valeurs sont :

dureté	= — 0,025
compression	= — 0,025
flexion	= — 0,02
résilience	= + 0,01
traction	= — 0,015

CHAPITRE III

Technique d'investigation**1. — Échantillonnage**

Après l'abattage de l'arbre, le fût a été tronçonné en grumes de 1,50 m. Immédiatement l'humidité initiale fut déterminée. On a employé pour les essais une grume située entre 1 m et 2,50 m de la hauteur du tronc.

Dans cette grume, on sciait des planches orientées axialement, débitées ensuite en longues lattes de 2 cm $\times$ 2 cm $\times$ 150 cm et numérotées d'après les schémas de l'échantillonnage. De cette façon, les échantillons employés pour les différents essais et portant le même numéro proviennent tous du même emplacement sur le plan transversal de l'arbre. Cet emplacement est donné par le schéma d'échantillonnage.

Au moment de l'exécution de l'essai, l'humidité des échantillons a été déterminée aux fins de pouvoir rapporter les résultats à une valeur standard.

2. — Essais entrepris**a) LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES**

La technique employée pour la détermination de l'humidité, de la densité et de la rétractabilité ne requiert guère une description complémentaire. Le mode d'application des principes décrits ci-dessus n'offre plus aucune particularité pouvant prêter à équivoque.

La méthode de calcul des coefficients de rétractabilité à un certain degré d'humidité mérite encore d'être précisée. En effet, les coefficients renseignés par exemple aux taux d'humidité de 11 %, de 18 % et de 23 % donnent la valeur du gonflement chaque fois par rapport aux taux d'humidité de 0 %.

Exemple :

Eucalyptus botryoides — coefficient tangentiel

à 6,30 % d'humidité : 0,488

gonflement : $(V_0 \times 0,488 \times 6,30) - V_0$

à 11,30 % d'humidité : 0,603

gonflement : $(V_0 \times 0,603 \times 11,30) - V_0$

La valeur de ces coefficients à 15 % d'humidité a été obtenue par interpolation des valeurs déterminées de ce coefficient aux taux d'humidité les plus proches. C'est à l'aide de ce coefficient que la densité à 12 % et à 15 % a été déterminée.

La propriété de dureté est traitée avec les propriétés technologiques.

b) LES PROPRIÉTÉS TECHNOLOGIQUES

I. — *La résistance à la compression*1) *Compression axiale*

Un échantillon de $2\text{ cm} \times 2\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ est placé entre deux plaques mobiles. Une compression est exercée dans le sens axial avec une augmentation de compression de 200 kg/cm^2 par minute, jusqu'au moment du fléchissement du bois.

2) *Compression perpendiculaire aux fibres*

Cette propriété a moins d'importance dans la pratique. Encore faut-il faire la distinction entre la résistance dans le sens tangentiel et la résistance dans le sens radial.

Cet essai ne fut pas effectué.

II. — *La résistance à la traction*

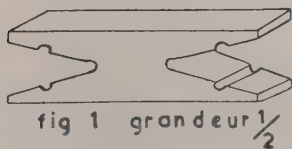
L'influence de l'humidité n'a pas encore été déterminée de manière satisfaisante. En général, on admet qu'une augmentation de 1 % d'humidité amène une diminution de la résistance de 3 % dans le sens des fibres, et de 1,5 % dans le sens perpendiculaire aux fibres.

1) *Traction dans le sens des fibres*

Suite à la difficulté de son exécution, cet essai n'a pas encore été normalisé. La résistance à cette forme de traction est déterminée comme étant 2 à 3 fois celle de la résistance à la traction perpendiculaire aux fibres.

2) *Traction perpendiculaire aux fibres*

L'éprouvette est de forme particulière (fig. 1). Elle est placée dans l'appareil de façon à faire travailler les forces de traction dans le sens tangentiel. L'augmentation de la force de traction doit être réglée à 25 kg/cm^2 /minute. L'essai se termine par la cassure, laquelle doit se faire dans le carré central de 4 cm^2 , sinon le résultat de l'essai est nul.

3) *Fissilité*

Ici aussi l'éprouvette est de forme spéciale (fig. 2). L'effort s'exerce d'un seul côté. L'essai est aussi effectué dans le sens tangentiel et l'augmentation des forces de traction est réglée à 50 kg/cm /minute. L'essai se termine par le fendage, qui doit nécessairement se faire dans le carré de 4 cm^2 .

La résistance au fendage s'exprime en kg/cm .

III — *La dureté*

Cette propriété a une très grande importance et une relation très étroite existe entre elle et la résistance offerte par le bois à la pénétration des outils.

Une certaine relation existe, d'après MÖRATH, entre la dureté dans le sens parallèle et la dureté dans le sens perpendiculaire aux fibres; pourtant cette relation, différente suivant les essences et qui est surtout basée sur la proportion de bois de printemps et de bois d'été, ne peut être acceptée, dans les régions tropicales, suite à la non différenciation en bois d'été et de printemps.

L'influence de l'humidité sur la dureté peut être comparée à son influence sur les efforts de compression. Pour 1 % d'augmentation d'humidité, on compte une diminution de la dureté de l'ordre de 4 % dans le sens parallèle et 2,5 % dans le sens perpendiculaire aux fibres.

1) *Dureté perpendiculaire aux fibres*

L'éprouvette mesure 2 cm × 2 cm avec une longueur minimum de 3 cm. L'essai est exécuté par la pression sur la face radiale d'un cylindre métallique de 3 cm de diamètre.

La pression est augmentée jusque 100 kg/cm et maintenue pendant 15 sec. On mesure alors la largeur de l'impression du cylindre sur le bois à 0,001 mm près. On obtient la dureté par l'application des formules :

$$\text{Cote de dureté} = \frac{N}{D_{15}^3}$$

$$\text{dans lequel } N = \frac{1}{t} \text{ et } t = 15 - \frac{1}{3} \sqrt{900 - 1^2}$$

2) *Dureté sur face transversale* (ou dureté BRINEL)

Cet essai n'a pas été effectué, les normes en étant insuffisamment connues.

IV — *La flexion*

1) *La résistance à la flexion statique*

Cette propriété détermine la charge maximum à laquelle le bois peut résister par la flexion. Certaines espèces de bois fléchissent à la limite de flexion, par contre, d'autres cassent brusquement. Avec une augmentation de 1 % d'humidité, une diminution de 2 % de résistance à la flexion peut être acceptée.

Une éprouvette de 2 cm × 2 cm × 34 cm est posée sur deux points d'appui éloignés de 28 cm. Au milieu de l'éprouvette, sur la face radiale, on exerce une pression lente au moyen d'un cylindre métallique de 2,8 cm de rayon. Au moment de la cassure, on note la flèche de flexion.

La résistance est exprimée par :

$$\dot{R} = \frac{3.P.1}{2.bh^{10/6}}$$

dans lequel P = force de rupture

1 = longueur de l'éprouvette = 28 cm

b = largeur de l'éprouvette = 2 cm

h = hauteur de l'éprouvette = 2 cm

Ce qui donne :

$$R = c.P, \text{ dans lequel } c = \frac{3.28}{2.2.2^{10/6}} = 6,6145$$

2) La résistance à la flexion dynamique

Cette propriété exprime la résistance qu'un bois peut offrir aux chocs. Théoriquement, le travail fourni par la flexion dynamique devrait être égal au travail de la flexion statique, toutefois la déformation étant moins importante avec la flexion dynamique, le travail fourni y est aussi moins important.

L'influence de l'humidité est positive, contrairement à son influence sur toutes les autres résistances; on compte, pour une augmentation du taux d'humidité de 1 %, une augmentation de la résistance à la flexion dynamique de 1 %.

Une éprouvette de 2 cm × 2 cm × 30 cm est posée contre deux points d'appui éloignés de 24 cm. Le mouton-pendule possède le même arrondi que les deux points d'appui.

Le coefficient de résilience K est exprimé par :

$$K = \frac{W}{b.h^{10/6}}$$

dans lequel W = travail total du choc

b = largeur de l'éprouvette

h = hauteur de l'éprouvette

ce qui donne : $K = c.W$, dans lequel $c = \frac{1}{2.2^{10/6}} = 0,167849$

C. — LES CARACTÉRISTIQUES ANATOMIQUES

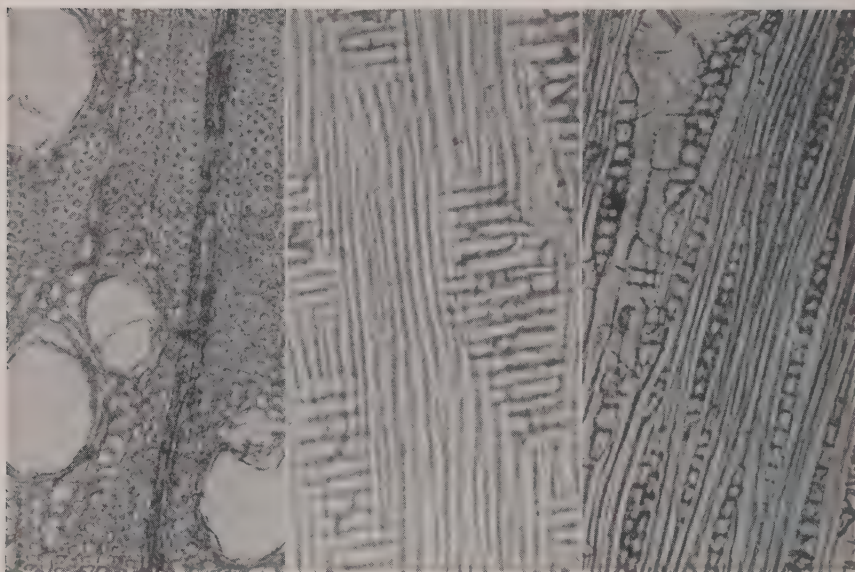
Afin de permettre un découpage facile au microtome, les échantillons furent trempés pendant 24 h dans une solution de 50 % d'eau et de 50 % d'alcool. Cette méthode donna un bon résultat, excepté pour *Eucalyptus rudis* qui nécessitait, après le trempage, un séchage d'environ 6 h. *Eucalyptus whitei* offrait de loin le plus de difficultés, les coupes microscopiques se déchirant toujours.

Les épaisseurs des coupes microscopiques obtenues furent de 10 à 15 μ . Les photos prises avec des films Isopan F.Agfa 17°DIN, donnèrent les meilleurs résultats en opérant comme suit :

Temps d'exposition : 1/10 à 1/25 de seconde, sans condensateur

Diaphragme : 1/4 ouvert

Filtre jaune

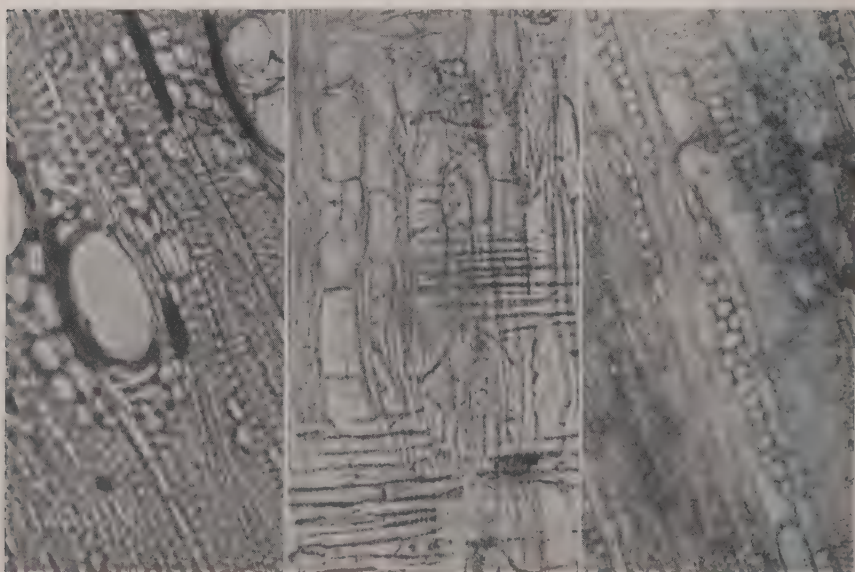


Eucalyptus botryoides Sm.

Coupe transversale
Grossissement 500 ×

Coupe axiale
Grossissement 500 ×

Coupe tangentielle
Grossissement 500 ×



Eucalyptus maculata Hook

Coupe transversale
Grossissement 500 ×

Coupe axiale
Grossissement 500 ×

Coupe tangentielle
Grossissement 500 ×

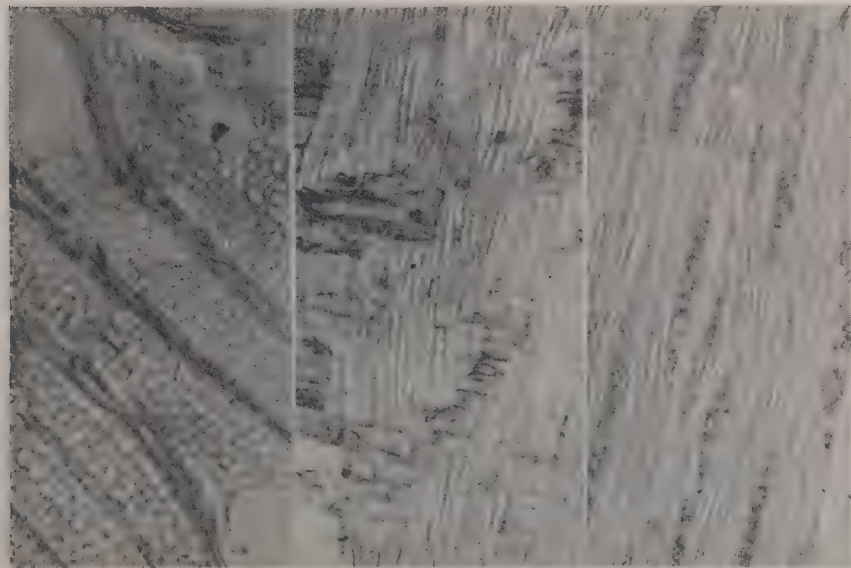


Eucalyptus aff. whitei MAIDEN et BLAKELY

Coupe transversale
Grossissement 500 ×

Coupe axiale
Grossissement 500 ×

Coupe tangentielle
Grossissement 500 ×

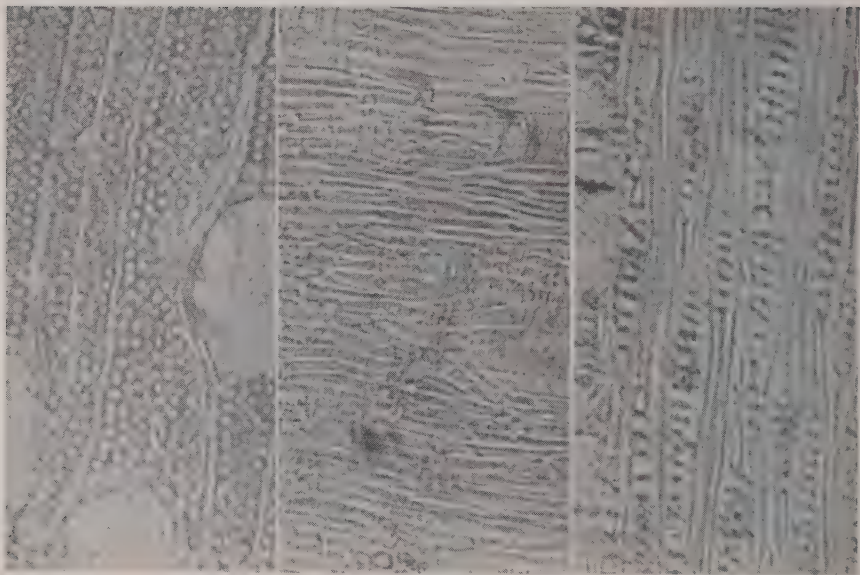


Eucalyptus aff. blakelyi MAIDEN

Coupe transversale
Grossissement 500 ×

Coupe axiale
Grossissement 500 ×

Coupe tangentielle
Grossissement 500 ×



Eucalyptus rudis ENDL.

Coupe transversale
Grossissement 500 ×

Coupe axiale
Grossissement 500 ×

Coupe tangentielle
Grossissement 500 ×

CHAPITRE IV

Comparaison et appréciation des qualités physiques et technologiques

Avant de considérer les différents emplois possibles de ces cinq espèces d'*Eucalyptus*, il importe d'attirer l'attention sur quelques principes fondamentaux pour l'exploitation rationnelle de cette essence.

1° L'exploitation de *Eucalyptus* pour son emploi comme matière première de l'industrie du bois ne peut être envisagée que pour les arbres ayant un âge minimum de 25 ans.

2° La période d'abattage a une importance capitale pour l'emploi comme bois de sciage. L'abattage doit se situer en période de repos biologique, donc en saison sèche.

3° Comme le fort retrait et la nervosité sont des caractéristiques communes, le débitage sur maille doit être immédiat, et les produits du sciage soumis à un séchage lent et conditionné.

4° Le bois d'*Eucalyptus* est très résistant aux agents déprédateurs : insectes, bactéries et champignons. Ceci explique sa très grande durabilité.

Examen des différentes espèces étudiées

I. *Eucalyptus botryoides*

a) Cotes technologiques

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
A. — Physiques		
Densité	0,7686	Mi-lourd
Retrait total en %	28,64	Très fort
Coefficient de rétractibilité		
radiale	0,232	Très nerveux
tangentielle	0,686	Très nerveux
axiale	0,095	Très nerveux
volumétrique	1,015	Très nerveux
B. — Mécaniques		
Résistance à la compression C en kg/cm ²	339,93	Moyenne
Cote statique	4,42	Inférieure
Cote spécifique	5,75	Très inférieure
Résistance à la traction T en kg/cm ²	34,26	Moyennement adhérent
Cote d'adhérence	0,45	Moyenne
Résistance au fendage Fend en kg/cm	23,3	Peu fissile
Cote de fendage	0,30	Moyenne à peu fissile
Résistance à la flexion F en kg/cm ²	834,—	Faible
Cote de flexion	10,86	Moyenne
Cote de tenacité	2,46	Moyenne
Cote de raideur	25,45	Peu élastique
Coefficient de résilience	0,387	Moyennement résilient
Cote dynamique	0,65	Moyenne
Dureté N	2,85	Bois tendre
Cote de dureté	4,82	Faible

b) Considérations générales

1) Notes extraites de « Notes on some Australian Timbers grown in South Africa ».

Eucalyptus botryoides

« The only log of this timber which has been examined was one from the base of a tree about 27 in. diameter at breast height grown at Tokai, Cape Province. The age of the tree was unknown but was thought to be about 35 years.

« The log had only split slightly when sent to the sawmill about a month after felling, and sawed up fairly well into one 2½ in. and several 1½ in. boards. No further splitting took place.

« The boards were kiln seasoned (Run N° 42) in a mixed load of Eucalypts, using temperatures ranging from 130° F. to 150° F. and humidities from 95 per cent. to 40 per cent., and came from the kiln free of defects except from some slight corrugations which planed out without much waste.

« The wood was of a pleasant dark red colour with a good lustre, moderately hard but not difficult to work and very prettily marked. The weight per cubic foot was found to be 50 lb., oven dry.

« Two chairs and two tables were from this wood and presented a very pleasing appearance. The wood is well suited for furniture on account of its attractive figuring ».

2) Le « Handbook of Forestry in Victoria » dit au sujet de *Eucalyptus botryoides* :

« ...timber bright red in colour, and ressemble Mahogany; heavy, strong, tough, close grained and very durable used for heavy constructional work, carriage and house building, sleepers boot frames and knees, shingles. »

3) Dans « Les *Eucalyptus* dans les reboisements », collection F.A.O. n° 11, on le considère comme un bois résistant, dur et durable. On l'emploie comme traverses de chemin de fer.

4) R. DE NOTER, dans « Les *Eucalyptus* », le décrit comme le Bastard Mahogany, « l'acajou bâtard ». Bois sain très employé dans les constructions civiles et navales, pour les chemins de fer, charonnage, pilotis, etc. ».

e) *Conclusion*

Par sa beauté et son lustre spécial, il est connu sous le nom de « faux acajou », bois d'un beau rouge, lustré, facile à travailler, à faible dureté et de résistance moyenne. Son point faible est son très fort retrait qui nécessite des soins de séchage très minutieux. Bien séché, son emploi peut être envisagé comme bois d'ébénisterie, de menuiserie et comme bois de travail, vu qu'il est peu fissile, moyennement adhérent et élastique et vu la facilité de travail, de ponçage et de finissage.

Les déchets donnent un bois de chauffage à allumage facile, incandescence très bonne et combustion complète. Il a un bon pouvoir calorifique et donne très peu de fumée.

II. *Eucalyptus maculata*a) *Cotes technologiques*

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
A. — Physiques		
Densité à 15 %	0,8941	Lourd
Retrait total en %	20,23	Fort
Coefficient de rétractibilité		
radiale	0,179	Bois moyennement nerveux
tangentielle	0,250	Bois moyennement nerveux
axiale	0,043	Bois moyennement nerveux
volumétrique	0,487	Bois moyennement nerveux
B. — Mécaniques		
à 15 % d'humidité /		
Résistance à la compression C en kg/cm ²	570,00	Supérieur
Cote statique	6,37	Moyenne
Cote spécifique	7,13	Inférieure
Résistance à la traction T en kg/cm ²	42,40	Très adhérent
Cote d'adhérence	0,47	Très adhérent
Résistance au fendage Fend en kg/cm	17,65	Bois moyennement fissile à très fissile
Cote de fendage	0,20	Très fissile
Résistance à la flexion F en kg/cm ²	1.711,17	Très supérieure
Cote de flexion	19,14	Moyenne à forte
Cote de tenacité	3,00	Très tenace
Cote de raideur	12,50	Très élastique
Coefficient de résilience	1,09	Très résilient
Cote dynamique	1,37	Très résilient
Dureté N	3,33	Mi-dur
Cote de dureté	4,17	Faible

b) *Considérations générales*

1) Notes extraites de « Notes on some Australian Timbers grown in South Africa ».

Eucalyptus maculata

« Comparatively little work has been done on this species as far as the seasoning and utilization are concerned. Only on log of timber size has been dealt with. This was one sent in September, 1923, from Tzaneen, Transvaal, and was the base log of a 17-year-old tree which was 20 in. in diameter at breast height.

» Practically no splitting occurred in the log before it was sawn into $1\frac{1}{2}$ -in. and $2\frac{1}{2}$ -in. boards, although it was in transit and storage for over a month before sawing took place. The boards did not split to any extent when sawn, and were seasoned in the Water-spray Kiln in 35 days (Run N° 46), with temperatures ranging from 133° F. to 155° F. and humidities from 90 per cent. to 50 per cent. As it was a mixed load, this was not the best schedule for this particular wood, but, notwithstanding, the boards came through in excellent condition, there being no corrugating or checking.

» The wood from this log was used almost entirely for various specimens. A number of pieces, however, were tested for bending and gave very good results.

» The wood was moderately heavy, 48 lb. per cubic foot, oven dry, and of a greyish-brown colour. It is a hard wood with a straight grain and moderately difficult to work.

» A number of strength tests on 1-in. square pieces cut from 15-year-old trees grown at Empangeni, Natal, showed the wood to be of moderate strength.

« From its characteristics and general appearance it should be a very useful wood for wagon and general construction work. »

2) Le « Handbook of Forestry in Victoria » donne au sujet de cet arbre :

« The timber is not durable, but is used for ship coach, and house building, paving blocks toolhandles, etc... ».

3) R. DE NOTER, dans « Les *Eucalyptus* », dit de *Eucalyptus maculata* :

Arbre de 40 à 45 mètres de hauteur, dont le bois est dur, de longue durée; travaillé et poli, il présente des mouchetures d'une grande beauté, ce qui l'a fait adopter par l'ébénisterie pour la fabrication des meubles; la marine et la tonnellerie en retirent de réels avantages; le charronnage l'emploie communément. Il paraît que ce bois offre une résistance aussi considérable que celle du chêne d'Europe. Cette espèce se contente des terres les plus médiocres, ou du moins de qualité moyenne, de plus, elle supporte admirablement la sécheresse. Serait excellent dans le Sud de l'Algérie, pour les montagnes du littoral de la Corse, les Chott tunisiens, etc.

4) Dans la collection de la F.A.O., on le compare à *Eucalyptus citriodora* duquel on dit que le bois est lourd et très dur.

c) Conclusions

Eucalyptus maculata a un bois lourd, grisâtre, à structure régulière, à grande durabilité naturelle, mais à rétractibilité importante. Vu la durabilité naturelle, le caractère moyennement nerveux

et la facilité d'usinage, il peut être employé dans la menuiserie ordinaire et extérieure, pour des meubles, portes, fenêtres et pour les constructions au sol, piquets, barrières, etc. Il convient comme bois de traverses de chemin de fer, et, étant donné sa cote dynamique élevée, son coefficient moyen de rétractibilité et sa bonne conservation, il rendra d'excellents services pour tous les emplois soumis aux chocs et vibrations, charonnage, cintrage, manches d'outils. De plus il peut être utilisé pour les constructions à l'humidité, les échafaudages et les pavés de bois.

III. *Eucalyptus whitei*

a) *Cotes technologiques*

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
A. — Physiques		
Densité	1,093	Très lourd
Retrait total	22,93	Fort
Coefficient de rétractibilité		
radiale	0,2786	Très nerveux
tangentielle	0,3465	Très nerveux
axiale	0,0219	Très nerveux
volumétrique	0,7099	Très nerveux
B. — Mécaniques		
Résistance à la compression C en kg/cm ²	671,2	Supérieur
Cote statique	6,14	Moyenne
Cote spécifique	5,61	Très faible
Résistance à la traction T en kg/cm ²	51,05	
Cote d'adhérence	0,47	Moyen, à très adhérent
Résistance au fendage Fend en kg/cm	24,7	Fissile
Cote de fendage	0,23	Moyennement fissile
Résistance à la flexion en kg/cm ² ..	2.167,—	Supérieur
Cote de flexion	19,82	Moyenne à forte
Cote de tenacité	3,23	Très tenace
Cote de raideur	21,45	Bois élastique
Coefficient de résilience	0,92	Résilient
Cote dynamique	0,77	Moyennement cassant
Dureté N	5,68	Mi-dur à dur
Cote de dureté	4,75	Faible

b) *Considérations générales*

Nous donnons la bibliographie relative à *Eucalyptus paniculata*, qui est très voisin de *Eucalyptus whitei*.

1) Dans « Notes on some Australian Timbers », M. H. SCOTT dit de *Eucalyptus paniculata* :

« A number of shipments of this species from different parts of the country has been dealt with. Some of these were air-seasoned and some kiln-seasoned. In each case particularly strong internal stresses were present causing wide boards from near the centre of the log to split badly, and radially sawn boards to cast badly. Details of the shipment were as follows :

» The thinner boards dried fairly rapidly down to 15 per cent moisture-content and a number of them were tongued and grooved and used for cupboard tops. These are still giving good service, although tests cut during the preparation showed the boards to be somewhat case-hardened.

» *E. paniculata* is an exceedingly dense, hard, and strong wood with a long straight grain. It is brown to dark brown in colour, very often with darker marking here and there. It weighs 65 lb. per cubic foot oven dry. The wood is exceedingly hard to work both in planing and sawing, but a very fine surface can be obtained under the plane. It bores hard but cleanly, and should be bored in all cases before morticing. It cannot be nailed without boring. Of all the Eucalypts tested it has given by far the highest figures for strength, and it has been shown to be suitable for spokes and fishing rods. It should be useful in construction work generally, and wherever great strength is required, and is now being tried for piles at Durban where Toredos are very active. »

» The wood is tremendously tough and it is possible to make a casting rod of far less diameter at every point than in the case of green hart, Washaba or Steel wood. There seems to be all the necessary resilience in the completed rod, and it presents a very handsome appearance; »

2) Le « Handbook of forestry in Victoria » dit de *E. paniculata* :

« The timber is brownish red in colour, hard, strong, heavy and very durable, being used for construction work where great strength is required, bridges, large beams, heavy spokes, steepers, piles, house-foundation blocks. »

3) R. DE NOTER, dans « Les *Eucalyptus* », signale pour cette espèce :

Arbre de 40 mètres de hauteur, très ornemental, à bois très dur, de longue conservation, que l'on utilise dans la Nouvelle-Galles du Sud, dont il est originaire, à tous les genres de construction : poteaux télégraphiques, treillages, traverses de chemin de fer, charonnage, etc.

Il est de croissance assez lente pendant les premières années, mais il pousse ensuite très vigoureusement, dans n'importe quel terrain; enfin, il est assez résistant au voisinage de la mer.

c) *Conclusions*

Bois grisâtre, très lourd, à fentes de dessiccation, à débiter rapidement puis à sécher, de grande dureté et de très grande durabilité. Vu sa grande dureté, sa durabilité et sa bonne résistance aux sollicitations mécaniques, il convient pour les travaux hydrauliques, appontements, pilotis, estacades; pour tous ces travaux le bois est à employer vert, sans séchage préalable.

Les qualités supérieures de résistance aux efforts de compression, flexion et résilience permettent son emploi pour les petites ou moyennes pièces de construction soumises aux efforts de flexion ou de compression, chaque fois que la légèreté des pièces n'est pas une condition essentielle. Son emploi peut être envisagé dans un milieu à brusques changements d'humidité, même importants, car il ne réagit que très lentement à ces changements.

Il convient très bien comme poteaux télégraphiques, bois de mine, solives, platelages, escaliers, pavés de bois et parquets.

Etant élastique, il peut servir pour le charonnage et le cintrage, quoique des bois moins lourds puissent lui être préférés.

Ses déchets donnent un bois de chauffage très apprécié, facile à fendre, à pouvoir calorifique normal, à combustion lente et incomplète laissant du charbon de bois et des cendres.

IV. *Eucalyptus blakelyi*

a) *Cotes technologiques*

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
A. — Physiques		
Densité	0,7993	Mi-lourd
Retrait total en %	19,56	Fort
Coefficient de rétractibilité		
radiale	0,177	Moyennement nerveux
tangentielle	0,268	Moyennement nerveux
axiale	0,013	Moyennement nerveux
volumétrique	0,445	Moyennement nerveux

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
<i>B. — Mécaniques</i>		
Résistance à la compression C en kg/cm ²	457,58	Moyenne
Cote statique	5,98	Inférieure
Cote spécifique	7,16	Inférieure
Résistance à la traction T en kg/cm ²	35,36	Moyenne
Cote d'adhérence	0,44	Moyen à très adhérent
Résistance au fendage Fend en kg/cm	23,45	Moyennement fissile
Cote de fendage	0,29	Peu fissile
Résistance à la flexion F en kg/cm ²	1.296,—	Moyenne
Cote de flexion	16,21	Moyennement flexible
Cote de tenacité	2,82	Moyennement tenace
Cote de raideur	23,45	Elastique
Coefficient de résilience	0,84	Très résilient
Cote dynamique	1,31	Résilient
Dureté N	3,182	Mi-dur
Cote de dureté	4,98	Faible

b) *Considérations générales*

Apparemment l'emploi de ce bois n'a été que fort peu envisagé. Nous n'avons rien trouvé dans les ouvrages consultés.

c) *Conclusions*

Ce bois demande un débit sur maille immédiat et un séchage adéquat. C'est un excellent bois de travail vu sa densité et sa dureté moyennes, sa cote dynamique élevée, sa forte adhérence, sa fissilité réduite et son élasticité. Il est facile à travailler, convient pour la carrosserie, la caisserie, comme manches d'outils, crosses de fusil, hélices, moyeux de roues. Il peut être employé dans la menuiserie intérieure et extérieure.

Très résilient, peu fissile, adhérent et élastique, il peut être employé pour les pièces cintrées, la carrosserie, la tonnellerie et les cuves, le charronnage, wagons, etc.

Ne convient pas pour la grosse charpente; il peut être utilisé en charpente légère.

Moyennement nerveux, mi-lourd, mi-dur et durable, il peut être employé pour les pavés de bois.

V. *Eucalyptus rudis*a) *Cotes technologiques*

Propriétés à 15 % d'humidité	Valeurs chiffrées	Interprétation des résultats technologiques
A. — Physiques		
Densité	0,6931	Mi-lourd
Retrait total en %	17,89	Fort
Coefficient de rétractibilité		
radiale	0,194	Bois nerveux à moyennement nerveux
tangentielle	0,319	Bois nerveux à moyennement nerveux
axiale :	0,017	Bois nerveux à moyennement nerveux
volumétrique	0,533	Bois nerveux à moyennement nerveux
B. — Mécaniques		
Résistance à la compression C en kg/cm ²	387,87	Moyenne
Cote statique	5,59	Inférieure
Cote spécifique	8,07	Moyenne
Résistance à la traction T en kg/cm ²	41,39	Adhérent
Cote d'adhérence	0,60	Très adhérent
Résistance au fendage Fend en kg/cm	19,27	Moyennement fissile
Cote de fendage	0,27	Moyennement fissile
Résistance à la flexion F en kg/cm ²	1.112,—	Supérieur
Cote de flexion	16,04	Moyenne à faible
Cote de tenacité	2,87	Moyennement tenace
Cote de raideur	23,72	Élastique
Coefficient de résilience	0,66	Résilient
Cote dynamique	1,37	Résilient
Dureté N	2,38	Tendre
Cote de dureté	4,95	Faible

b) *Considérations générales*

Beaucoup d'hybrides sont signalés entre *Eucalyptus rudis* et *Eucalyptus rostrata*. La littérature technologique se réfère généralement à ce dernier. Nous exprimons ci-dessous quelques considérations sur cet arbre.

1) Dans le « Handbook of forestry in Victoria », on dit de *Eucalyptus rostrata* :

« Very resistant to attacks by teredo or white ants. Used for beams, sleepers, all pier and bridge work, poles, house blocks, paving blocks, coach and carriage work, ship decking, building, spokes, fuel, charcoal. »

2) R. DE NOTER, dans « Les *Eucalyptus* », donne les considérations suivantes sur *E. rostrata* :

« Comme bois, c'est l'un des meilleurs du genre *Eucalyptus*, aussi est-il très employé dans toute la Colonie de Victoria et de la Nouvelle-Galles du Sud, pour tous les usages. Les navires construits avec lui, ne sont jamais attaqués par les tarets et on le préfère à tous les autres pour en faire des traverses de chemin de fer et des poteaux télégraphiques de longue durée; il est presque l'équivalent, au point de vue valeur, de *E. marginata*, de l'Australie occidentale. »

c) *Conclusions*

Bois tendre d'une couleur rouge jaune très agréable, qui doit être débité sur maille et séché convenablement. Durable, facile à travailler, tenant bien les clous et les vis, il peut être employé en menuiserie ordinaire ou d'extérieur (portes, fenêtres, clôtures). Convient pour les charpentes légères comme les poutres, les chevrons, mâts, etc., toutes pièces soumises à des efforts de flexion. Résistant aux chocs et vibrations, durable et très adhérent, il convient pour les crosses de fusils, manches à outils, carrosserie, caisserie, charronnage et cintrage.

Conclusions générales

Les résultats techniques de cette étude montrent suffisamment les possibilités que peuvent offrir les boisements d'*Eucalyptus*. En dehors des utilisations préconisées, il est utile d'attirer l'attention sur d'autres industries ayant le bois comme matière première, telles que la fabrication : du papier, de la rayonne, des matières plastiques, ainsi que toute la gamme des sous-produits comme le tanin, les huiles essentielles, les résines, l'alcool de bois, les conglomerats, le caoutchouc synthétique et les autres sous-produits chimiques.

Dans l'introduction, nous avons déjà fait remarquer qu'il semble illogique de parler d'industries forestières dans des régions dénudées où le taux de boisement oscille entre 5 et 10 %. Ce pays aux ressources pauvres dispose d'énormes étendues de terrains dégradés et improductifs où le reboisement est le seul remède à la désertification complète. Cette mise en valeur demande certainement des investissements importants, mais, dans un avenir plus ou moins rapproché, ces travaux porteront leurs fruits et procureront d'énormes quantités de produits forestiers, capables de satisfaire aux multiples besoins du marché local et même de fournir les matières premières pour une industrie forestière.

Certes, l'utilisation du bois de l'*Eucalyptus* demande encore certaines précautions de sciage et de séchage, mais ces problèmes ne dépassent pas le cadre des difficultés techniques ordinaires et ne peuvent nullement amoindrir la valeur utilitaire de cette matière première.

Citons en conclusion le bel exemple de l'Afrique du Sud qui, d'après les renseignements du Professeur HARTWIG de l'Université de Stellenbosch, a réussi à valoriser ses richesses en matière ligneuse, Nous lui empruntons le passage suivant :

« Les espèces d'*Eucalyptus* ont une très bonne croissance en Afrique du Sud et sont plantées sur une grande échelle par les entreprises privées au Transvaal, au Natal et au Zululand. *Eucalyptus saligna* est l'espèce la plus importante. Jadis, ce bois était envoyé aux mines d'or presque exclusivement comme bois de mines. Actuellement, on l'emploie en mélange avec le bois de l'Acacia dans la fabrication de papier. Depuis peu, une usine de rayonne, d'une valeur de £ 8.500.000, utilise *Eucalyptus saligna* comme matière première. Le bois d'*Eucalyptus* a trouvé un autre débouché dans l'industrie du meuble.

» Aujourd'hui, on trouve de nombreuses scieries travaillant l'*Eucalyptus* et des usines de meubles n'employant que le bois d'*Eucalyptus* (chaises, tables, etc.). »

Nous terminons cette étude en exprimant l'espoir qu'elle puisse attirer l'attention des milieux compétents sur les possibilités qu'offre le capital ligneux actuellement très restreint, et qu'elle puisse contribuer à la mise en route d'un large programme de reboisement dans le cadre du développement économique du Kivu oriental.

SAMENVATTING

**Studie over de technologische waarde
van vijf Eucalyptus-soorten, die in Kivu voorkomen**

1. Inleiding :

Er wordt gewezen op het belang dat de rationele bosexploitatie heeft in het kader van de landseconomie en speciaal op het verschil in rendement van een houtbestand verwerkt als zaaghout of als brandhout. Hieruit vloeit het belang voort van de studie der technologische kwaliteit der houtsoorten.

Onder de menigvuldige Eucalyptussoorten die men in Kivu vindt, werden 5 soorten uitgekozen, die door hun groeikracht een voldoende volume hout voor industriële verwerking kunnen leveren.

2. Onderwerp en draagwijdte van deze studie :

a. Botanische bepaling en beschrijving van de bestudeerde soorten

Volgende soorten Eucalyptus werden onderzocht : Eucalyptus botryoides SM., Eucalyptus maculata HOOK, Eucalyptus aff WHITEI MAIDEN-BLAKELY, Eucalyptus aff blakelyi MAIDEN, Eucalyptus rudis ENDL.

Van ieder deser soorten werd een tekening gemaakt met een bloeiwijze, de bladstand en de vruchtjes. Het hout werd bestudeerd op een grote stam van iedere soort. Het hout wordt beschreven, de verdeling van het harthout en het spinthout wordt nagegaan. De ecologische eisen van de verschillende soorten worden kort weergegeven.

b. Werktuigen en werkmethoden

De proeven werden gedaan in het laboratorium van het Nationaal Comité voor Kivu. Vooreerst werden de fysische eigenschappen van het hout onderzocht : de vochtigheid, de dichtheid en de krimp. De werkwijzen werden uitvoerig beschreven. Daarna werden de mechanische eigenschappen bepaald nl. de samendrukking (de axiale en de transversale), de trekweerstand, de hardheid en de buigkracht.

3. Proeftechniek

1 — De monsternamen

Na het vellen werd de stam gekort in delen van 1.50 m. Het deel van de stam tussen 1 m en 2,50 m hoogte diende voor de proeven.

2 — Het proefwerk

a) De fysische eigenschappen

De krimpcoëfficiënt werd berekend bij een bepaald vochtgehalte, en telkens omgerekend voor een vochtgehalte = 0.

Voorbeeld :

Eucalyptus botryoides — *tangentiële coëfficiënt bij een vochtgehalte van 6,30 % = 0,488 ; de zwelling is dan gelijk aan :*

$$(V_o \times 0,488 \times 6,30) - V_o$$

— *bij een vochtgehalte van 11,30 % = 0,630 ; de zwelling = $(V_o \times 0,603 \times 11,30) - V_o$*

b) De technologische eigenschappen

1. De weerstand tegen samendrukking

— *axiale druk : een staal van 2 cm × 2 cm × 3 cm wordt tussen 2 platen gezet en er wordt in de richting van de lengteas druk uitgeoefend, met een vermeerdering van 200 kg/cm² per minuut tot dat het hout begeeft.*

— *druk loodrecht op de vezels : deze proef werd niet uitgevoerd.*

2. De trekweerstand

De invloed van de vochtigheid werd nog niet voldoende bepaald. Er wordt algemeen aangenomen dat een vermeerdering van het vochtgehalte met 1 % de trekweerstand in de richting van de vezels doet dalen met 3 % en deze loodrecht op de vezels met 1,5 %. De proef om de trekweerstand in de richting van de vezels te meten werd nog niet genormaliseerd. De trekweerstand loodrecht op de vezels en de splijtbaarheid werden bepaald bij middel van proefblokjes volgens een algemeen erkende werkmethode.

3. De hardheid

Alleen de hardheid loodrecht op de vezels werd bepaald. De proef werd uitgevoerd met een proefblokje van 2 cm × 2 cm en een minimum lengte van 3 cm. Op het radiaal vlak wordt een metalen cylinder van 3 cm doormeter gedrukt. De druk wordt opgevoerd tot 100 kg/cm en gedurende 15 seconden gehouden. De indruk wordt gemeten tot op 0,001 mm na.

4. De buiging

— *weerstand tegen statische buiging : Deze eigenschap bepaalt het grootste gewicht waaraan het hout door buiging kan weerstaan. Het proefblokje en de werkmethode worden beschreven.*

— *weerstand tegen dynamische buiging : Deze eigenschap drukt de weerstand uit die een houtsoort heeft tegen schokken. Het proefblokje en de werkmethode worden beschreven.*

c) De anatomische eigenschappen

Met een microtoom werden sneetjes gemaakt, die onder een microscop gefotografeerd werden.

4. De proefuitslagen

In dit hoofdstuk worden alle bekomen uitslagen samengebracht in tabellen en zo mogelijk grafisch voorgesteld.

5. Vergelijking en beoordeling van de fysische en technologische eigenschappen :

Er wordt vooreerst beklemtoond dat om deze *Eucalyptus*soorten rationeel te exploiteren, het nodig is volgende beginselen in acht te nemen :

— als grondstof voor de houtindustrie moeten de *Eucalyptus*bomen minimum 25 jaar oud zijn.

— voor zaaghout is het van belang de bomen te vellen in de fysiologische rustperiode, nl. in het droog seizoen.

— wegens de sterke trek en krimp moeten de stammen aanstonds volgens de mergstralen gezaagd worden en de planken langzaam gedroogd.

— *Eucalyptus*hout heeft een grote weerstand tegen insecten, bacteriën, en schimmels. Het is zeer duurzaam.

Van iedere bestudeerde soort worden de gevonden resultaten in een overzichtelijke tabel samengevat. De besluiten zijn de volgende :

— voor *Eucalyptus botryoides* : schoon rood glanzend hout, gemakkelijk om bewerken maar weinig hard en gemiddeld weerstandig. Zeer sterke krimp, wat een goed geregelde droging noodzakelijk maakt. Aangeraden voor schrijnwerk, houtsnijwerk.

— voor *Eucalyptus maculata* : zwaar grijsachtig hout met een regelmatige structuur, grote hardheid, zeer onderhevig aan krimp. Is gemakkelijk te bewerken maar trekt nogal. Aangeraden voor gewoon schrijnwerk, meubels, deuren en vensters, stelen, e.d.m.

— voor *Eucalyptus paniculata* : zeer zwaar grijsachtig hout, dat splijt bij het drogen, zeer hard en duurzaam. Wordt aanbevolen voor waterbouwkundige werken als bruggen, staketsels, e.d.m.

— voor *Eucalyptus blakelyi* : Dit hout moet aanstonds volgens de mergstralen gezaagd worden en goed gedroogd. Zeer goed werkhout daar het zwaar is en gemiddeld hard, een goede buigweerstand heeft, niet gemakkelijk splijt en elastisch is. Aanbevolen voor koetswerk, kistenmakerij e.d.m.

— voor *Eucalyptus rudis* : zacht, mooi, roodgeel gekleurd hout, dat aanstonds gezaagd en gedroogd moet worden. Het is duurzaam en gemakkelijk te bewerken. Aanbevolen voor schrijnwerk en lichte gebinten.

Verder wordt vermeld dat deze houtsoorten tevens de grondstof kunnen leveren voor de papiernijverheid, de rayonindustrie, de plasticfabricage, en als bijprodukt, looistoffen, vluchtige oliën, harsen, houtalcohol, presvezels, kunstrubber e.a. chemische produkten kunnen opleveren.

BIBLIOGRAPHIE

- DE NOTER R. — *Les Eucalyptus*, Librairie coloniale, Paris (1912)
- GLESINGER E. — *The Coming Age of Wood*, London (1950)
- MORATH E. — *Studien über die hygroskopischen Eigenschaften und die Härte der Holzer*, Hannover (1932)
- KOLLMANN F. — *Technologie des Holzes*, Berlin (1936)
- HALL N. & JOHNSON R. D. — *Card sorting key for the identification of Eucalyptus*, Canberra (1945)
- LOUIS J. et FOUARGE J. — *Essences forestières et bois du Congo*, Publications de l'INÉAC, Bruxelles (1953)
- NEWLIN J. A. et WILSON T. R. C. — *The relation of the Shrinkage and Strength Properties of Wood to its specific Gravity*, U.S.D.A. (U. S. Department of Agriculture), Washington
- PIERLOT R. — *La valeur des Eucalyptus en Afrique tropicale* — Rapport pour la Conférence mondiale des *Eucalyptus* à Rome en octobre 1956
- SCOTT M. H. — *Notes on some Australian Timber grown in South Africa*, Pretoria (1928)
- « Textbook of Wood technology » — Vol. I : *Structure, Identification, Defects and Uses of the commercial Woods*, The Australian Forestry Series
- Collection de la F.A.O. n° 11 — *Les Eucalyptus dans les boisements* (1954)

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note <i>Auteur van de nota</i>	Page <i>Blz.</i>
Appauvrissement de l'agriculture dans l'économie mondiale	—	1620
Nouvelle nomenclature des vitamines	—	1622
A propos des problèmes du milieu rural congolais	R. WAUTHION	1623
L'agriculture au Congo belge	J. HÉRALY	1627
Naar stabilisatie van de Congolese landbouw	—	1630
Katanga agricole et économique	—	1631
Agrarische ontwikkelingsmogelijkheden in Nieuw-Guinea	F. M. PAUWELS	1632
Technique agricole des pays chauds — Principes de base	—	1633
De Internationale Afrikaanse studiedagen van Gent, 20-21 september 1957	F. M. PAUWELS	1635
Analyse des plantes et problèmes de fumures minérales	J. LOZET	1637
* « Nos Sols »	J. LOZET	1640
Analyse qualitative des minéraux	J. LOZET	1642
* Recherches sur l'évolution expérimentale de certains humus	G. WAEGEMANS	1643
* La théorie du régime appliquée à l'analyse des résultats expérimentaux concernant les transports de fond	L. SINE	1644
* Contribution à l'étude floristique des pâturages du Sénégal	—	1645
* Les variétés de riz de l'Assam adaptées aux eaux profondes	L. PYNAERT	1647
* Mécanisation des opérations culturales de la canne à sucre à la Martinique — Le sillonage	R. TONDEUR	1648
* La canne à sucre	E. GASTUCHE	1649
* Rapport annuel 1955 de l'Institut de Recherches pour les huiles et oléagineux (I.R.H.O.)	G. PEETERS	1652
La qualité du café du Congo belge s'améliore	—	1655

	Auteur de la note <i>Auteur van de nota</i>	Page <i>Blz.</i>
Catalyseurs biochimiques pour la fermentation du café	E. GASTUCHE	1656
<i>Hemilea vastatrix</i> — Investigations récentes et passées sur la rouille du café et son importance pour l'Amérique tropicale	E. GASTUCHE	1661
« Café, cacao, thé »	R. TONDEUR	1664
Travaux de recherches du Comité Cotonnier Congolais	—	1665
* Les équilibres minéraux dans le feuillage et dans le latex de l' <i>Hevea brasiliensis</i>	G. WAEGEMANS	1667
Recherches sur une huile essentielle d' <i>Eucalyptus dives</i> « type », originaire du Kivu	G. NEIRINCKX et H. STRUELENS	1668
Quelques formules utilisables pour la protection des agrumes contre les <i>Penicillium</i>	J. CUILLE	1670
Le dépérissement des Œillettes — Introduction à l'étude des maladies de dépérissement causées par les champignons	G. L. HENNEBERT	1672
* L'irrigation en Californie	L. SINE	1676
* L'eau potable dans les pays tropicaux équatoriaux	L. SINE	1682
* Le froid et les fruits	L. SINE	1684
* Emballage des insecticides et engrais expédiés au Congo belge	—	1685
La fabrication de papier de qualité à partir des feuillus d'outre-mer	J. GILLARDIN	1686
Les déchets de bois comme matières premières de l'industrie chimique	—	1687
L'imprégnation des traverses de chemin de fer	J. GILLARDIN	1688
* Herbicides à utiliser dans les cultures de pommes de terre, de cannes à sucre, de carottes et d'oignons	E. TILEMANS	1689
* La toxicité des insecticides organo-phosphorés	E. TILEMANS	1690
* Herbicides sélectifs à base d'urée substituée : monuron, diuron	E. TILEMANS	1692
* Culture du virus de la peste bovine sur tissus	R. GUYAUX	1693
Animaux de chasse de la région de Gangala na Bodio (Haut-Uele) et méthodes de recensement	J. GILLARDIN	1694

APPAUVRISSMENT DE L'AGRICULTURE DANS L'ÉCONOMIE MONDIALE

Le phénomène général de la baisse des revenus agricoles est particulièrement bien mis en lumière dans le rapport sur la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture publié chaque année ⁽¹⁾ par la FAO (Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). Les prix, d'une manière générale, que ce soit sur les marchés intérieurs ou extérieurs, ont une tendance accentuée à jouer à l'encontre de l'agriculture qui se trouve de ce fait de plus en plus défavorisée par rapport au reste de l'économie.

Sur les marchés extérieurs, on note un net mouvement d'expansion, mais qui ne s'est pas traduit pour les agriculteurs par une amélioration proportionnelle de leur situation. Le volume du commerce mondial des produits agricoles, qui avait plafonné ces dernières années pratiquement à son niveau d'avant-guerre, s'est intensifié en 1955, marquant 5 %, d'aug-

(1) « La situation de l'alimentation et de l'agriculture », Rome, 1957

mentation, et la reprise des échanges internationaux s'est encore accélérée en 1956, marquant 8 % d'augmentation. Mais dans cette même année la valeur du commerce mondial ne s'est accrue que de 4 %, et cette baisse effective ne fait que refléter la chute des prix agricoles dont l'indice est tombé de 96 en 1955 à 93 en 1956, la moyenne de 1952/53 étant prise comme indice 100.

En même temps que les produits agricoles se dévalorisaient, on enregistrait par contre une montée graduelle des prix des produits manufacturés. Autrement dit, l'agriculteur, au cours des deux dernières années a vu diminuer substantiellement son pouvoir d'achat sur le marché mondial, malgré une augmentation de 13 % du volume de ses ventes.

Sur les marchés intérieurs, les prix à la production ont marqué une légère hausse, mais plus généralement due aux mesures nationales de protection et aux politiques de soutien des prix agricoles qui ont pris une extension considérable dans de nombreux pays.

Mais, bien que maintenus dans l'ensemble à un niveau supérieur à celui des cours mondiaux, les prix des produits agricoles sont restés en infériorité par rapport à ceux des autres produits ou services qui ont partout subi en 1956 un mouvement de hausse accéléré. La disparité entre les prix payés aux agriculteurs et ceux payés par eux, en salaires ou en produits manufacturés par exemple, ne cesse de s'accroître, et les revenus agricoles, par conséquent, de diminuer.

Ce rétrécissement du revenu agricole a été particulièrement sensible en Europe, et d'ailleurs souvent aggravé par un ralentissement des ventes ou des baisses de production dues aux intempéries. Mais même aux États-Unis où le rapport entre prix de vente et prix de revient agricoles s'est maintenu au même niveau ces deux dernières années, les revenus agricoles restent néanmoins comme partout ailleurs bien inférieurs à ceux des autres professions.

Par rapport au reste de l'économie, et bien que les revenus agricoles soient actuellement dans l'ensemble supérieurs à leur niveau, du reste très bas, d'avant-guerre, on peut dire que l'agriculture n'a pas suivi le mouvement d'expansion générale qui a prévalu depuis lors, et n'a pas bénéficié de sa prospérité. L'évolution générale des prix a, au contraire, amené un appauvrissement du monde agricole, et les perspectives actuelles ne permettent guère d'espérer un revirement rapide de cette tendance.

Sans aucun doute, il y a relation directe entre cette situation et le phénomène de la dépopulation rurale que l'on constate un peu partout depuis une vingtaine d'années et plus particulièrement en Europe. En 1937, 63 personnes sur cent, dans le monde, vivaient de l'agriculture et 59 seulement en 1950. En France, si l'on considère la population active du pays, le pourcentage de la population agricole est passé de 36 % à 27 %, ce qui signifie en d'autres termes que quelques deux millions d'agriculteurs ont abandonné la profession.

Cette évolution, en elle-même, ne serait pas spécialement inquiétante — économiquement parlant, elle a été plus que compensée par une augmentation de la production — si elle n'entraînait des problèmes sociologiques actuellement difficiles à résoudre, et si elle n'était un symptôme alarmant du marasme persistant de l'agriculture par rapport au reste de l'économie.

NOUVELLE NOMENCLATURE DES VITAMINES

Nous reproduisons le texte publié par la revue Oléagineux, Paris, 12^e année, n° 2, page 101 (1957).

La Commission de nomenclature de chimie biologique de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée a proposé les termes suivants :

A) Vitamines liposolubles

1. a) La substance pure qualifiée jusqu'ici de vitamine A₁ ou axérophthol devrait s'appeler rétinol.

b) La substance pure qualifiée jusqu'ici de rétinène devrait s'appeler rétinol.

c) La substance pure qualifiée jusqu'ici d'acide de la vitamine A devrait s'appeler acide rétinoïque.

d) La substance pure qualifiée jusqu'ici de vitamine A₂ devrait s'appeler déhydro-3-rétinol ou déhydrorétinol.

e) La substance pure qualifiée jusqu'ici de rétinène-2 devrait s'appeler déhydro-3-rétinol ou déhydrorétinol.

2. a) La substance pure qualifiée jusqu'ici de vitamine D₂ ou calci-férol devrait s'appeler ergocalciférol.

b) La substance pure qualifiée jusqu'ici de vitamine D₃ devrait s'appeler cholécalciférol.

3. Les substances pures qualifiées jusqu'ici de vitamine E devraient s'appeler alpha-tocophérol, bêta-tocophérol et gamma-tocophérol.

4. a) Quand la méthyl-2-phytyl-3-naphtoquinone 1-4 prend un nom usuel, notamment dans les mémoires biochimiques, on pourrait l'appeler phylloquinone.

b) Quand la farnésyl-2-méthyl-3-naphtoquinone 1-4 prend un nom usuel, on peut l'appeler farnoquinone.

B) Vitamines hydrosolubles

5. La substance qualifiée jusqu'ici de vitamine B₁, d'aneurine ou de thiamine devrait se nommer thiamine.

6. La substance qualifiée jusqu'ici de vitamine B₂ ou riboflavine devrait se nommer riboflavine.

7. Le terme de pyridoxine devrait être créé comme nom de groupe pour désigner les dérivés de la pyridine présents dans la nature et dotés d'activité vitaminique B₆.

Les dérivés de l'hydroxy-3-hydroxy-méthyl-5-diméthyl-2-4-pyridine, dans lesquels un des groupes fonctionnels suivants est lié au groupe méthylque en 4 ou le remplace, devraient être nommés pyridoxol (CH₂OH à la position 4), pyridoxal (CHO à la position 4), pyridoxamine (CH₂-NH₂ à la position 4).

8. La substance qualifiée jusqu'à présent de vitamine PP, niacinamide ou nicotinamide devrait s'appeler nicotinamide.

9. La substance qualifiée jusqu'à présent d'acide pentothénique doit conserver ce titre.

10. La vitamine qualifiée jusqu'à présent de biotine doit conserver ce nom.

11. Tant que la nomenclature des cyclo-hexitols ne sera pas codifiée, la substance appelée mésoinositol continuera à s'appeler ainsi.

12. La vitamine qualifiée jusqu'à présent d'acide para-amino-benzoïque continuera à porter ce nom.

13. a) Le nom d'acide ptéroïque devra désigner le composé formé par l'association du carbone 6 de l'amino-2-hydroxy-4-ptéridine par l'intermédiaire d'un groupe méthylène avec l'atome de l'azote de l'acide para-amino-benzoïque.

b) Les acides ptéroylglutamiques peuvent être désignés d'une façon générale sous le nom d'acides foliques.

c) La substance pure qualifiée jusqu'à présent d'acide folique, de folacine ou de vitamine Bc doit s'appeler acide ptéroyl-mono-glutamique.

d) Les composés analogues à l'acide ptéroyle-mono-glutamique mais contenant plusieurs résidus d'acide glutamique associés par des liaisons amide peuvent être nommés acide ptéroyl-triglutamique, acide ptéroyl-hepta-glutamique, etc.

14. La vitamine qualifiée jusqu'à présent de choline doit garder ce nom.

15. a) Le groupe de vitamines possédant l'activité du facteur B₁₂ doit se nommer cobalamine.

b) La substance pure qualifiée jusqu'à présent de vitamine B₁₂ doit s'appeler cyanocobalamine.

c) La substance pure qualifiée jusqu'à présent de vitamine B_{12h} doit s'appeler hydroxocobalamine.

d) La substance pure qualifiée jusqu'à présent de vitamine B_{12c} doit s'appeler nitrito-cobalamine.

16. La substance qualifiée jusqu'à présent de vitamine C ou d'acide ascorbique doit seulement porter ce dernier nom.

A PROPOS DES PROBLÈMES DU MILIEU RURAL CONGOLAIS

Nous trouvons dans le *Bulletin trimestriel du Centre d'Étude des Problèmes sociaux Indigènes* (CEPSI), n° 36 (1957), une étude des problèmes posés en milieu rural congolais.

Le CEPSI d'Élisabethville communique et commente, dans le cadre des travaux entrepris sous son égide pour le développement du milieu rural et la création de nouvelles structures sociales dans l'hinterland des grands centres industriels du Haut-Katanga, les notes d'un observateur, malheureusement anonyme, sur les expériences actuellement en cours dans trois régions à paysannat visitées par celui-ci.

Encore que ces observations eussent gagné à être précisées, car cet excès de discrétion est préjudiciable à la valeur scientifique des critiques formulées, l'exposé des problèmes que soulève l'application systématique des méthodes du Paysannat Indigène présente un intérêt certain et est de nature à fixer l'attention sur certaines particularités de la politique agricole poursuivie au Congo.

L'auteur, reconnaissant sans équivoque l'effort immense réalisé en vue d'accroître la productivité de l'agriculteur indigène, se montre soucieux de l'orientation générale imprimée au développement du milieu rural. Il exprime ses préoccupations à ce sujet.

1. *Préoccupations d'ordre économique*

Le problème qui se pose est celui d'un développement équilibré du milieu rural.

L'amélioration incontestable des techniques agricoles provoque un accroissement considérable de produits vivriers. Cette situation créera à bref délai la nécessité de valoriser un surcroît important de production. Au rythme actuel, les 500.000 cultivateurs prévus en « Paysannat » suffiront à couvrir les besoins alimentaires. Que deviendront alors les autres agriculteurs? 2.000.000 environ. Il faudra trouver une utilisation industrielle des produits vivriers.

Les paysannats sont généralement installés dans les régions réunissant les conditions les plus favorables. Ceci répond à une thèse qui espère voir ces régions privilégiées sur lesquelles sont concentrés tous les moyens d'action, provoquer ultérieurement un large rayonnement excentrique. Mais, dit l'auteur, il y a le danger de tomber dans un cercle vicieux, en augmentant l'écart entre ces régions favorisées et les autres qui entretemps se dévitaliseront et se déstabiliseront.

On préconise donc de faire appel aux chercheurs de l'INÉAC pour résoudre le problème des activités agricoles à encourager ou à susciter.

Une solution se présenterait-elle dans la création de petites industries rurales de transformation? Là aussi existent certaines difficultés. Tout d'abord dans les prix de base des produits agricoles qui ne peuvent être artificiellement surfaits. Ensuite dans le coût de la main-d'œuvre eu égard à la carence chez l'Africain du dynamisme qui anime l'Européen (splending habits), ceci à mettre en regard de la tendance de l'Africain à invoquer la référence de la courbe des salaires belges.

Dans les paysannats eux-mêmes, il faut se garder des projets trop ambitieux, notamment en matière de mécanisation. Une comptabilité industrielle est nécessaire. Il faut des prix de revient éprouvés. Pour créer un Fonds de Développement Rural, il faut des capitaux de départ.

Il est dangereux de suivre une politique de dépenses de consommation et non de production. L'économie indigène ne dispose au départ que « *de terre et de bras* ». Avant de viser à plus de confort, la brousse doit s'équiper, afin d'accroître sa productivité.

Il faut d'abord créer le capital et l'outil.

2. *Préoccupations d'ordre social*

L'auteur est visiblement heurté par le caractère d'égalitarisme de la formule généralement appliquée en exécution de l'article 45 h du décret du 5 décembre 1933 sur les circonscriptions indigènes.

La modernisation de l'agriculture rurale, constate-t-il, se fait sur la base de l'H. A. V., l'homme-adulte-valide. Cette indifférenciation fondamentale est à la base de la répartition des travaux cultureux.

Une telle législation contraignante semble témoigner d'une médiocre puissance d'imagination du personnel d'encadrement, exclut toute participation effective des autorités indigènes et stérilise l'esprit d'initiative dans les sociétés coutumières.

L'état de fait actuel est l'absence du droit de libre détermination qu'aucune société humaine n'a jamais admise longtemps. Par contre, contraste paradoxal, partout ailleurs, à l'école, au chantier, à l'usine, dans les cités, les efforts convergent vers un immense effort de différenciation des individus.

L'individualisme graduellement plus agissant de l'indigène désarticulera bientôt l'organisation de la société rurale basée sur une fausse et dangereuse conception d'égalitarisme. L'organisation du paysannat dans sa forme actuelle va vers le collectivisme. (Une institution comme le Groupement d'Économie Rurale de Thysville marche à son avis tout droit vers une forme d'exploitation collectivisée).

Il faudrait repenser le problème de la structuration des milieux ruraux. Une classe de vrais agriculteurs, dynamiques, émergents de la masse doit pouvoir se développer sans porter préjudice aux moins doués. La création de « zones libres » ouvertes aux éléments progressistes devrait être envisagée. (A noter que l'auteur semble perdre de vue que le principe même du paysannat est le volontariat, et que, tant sur terres indigènes pour le membre du clan, que sur terres domaniales pour l'indépendant, toute initiative reste permise. Il en existe heureusement de très heureux exemples).

Enfin, toujours sur le plan social, à propos du problème du logement, la solution à envisager doit tenir compte des considérations déjà émises sur le plan économique. Il faut éviter d'engager l'indigène dans des dépenses trop lourdes de consommation, au détriment des dépenses nécessaires à la production. Il faut se garder d'encourager le « demonstration effect » et plutôt essayer de trouver des solutions simples (par exemple, des couvertures en panneaux de matériau local ignifugé seraient plus indiquées que des tôles coûteuses et mal adaptées au climat).

3. *Préoccupations d'ordre politique*

a. Un cadre européen plus spécialisé en matière d'éducation.

L'auteur ne cache pas avoir été étonné de l'indifférence généralement marquée par le personnel de l'administration de l'intérieur envers les grandes questions d'intérêt général et l'insuffisance de son information à ce sujet (autonomie, nationalisme, manifestes, syndicalisme,...).

L'étoffement du personnel devrait être concomitant à une scission organique en : service administratif proprement dit et service des affaires indigènes.

L'action du gouvernement est marquée d'un paternalisme excessif. Une forme de bienfaisance généralisée supplée l'absence de responsabilités des autochtones. Devant un peuple où certains éléments commencent à revendiquer le droit d'auto-détermination et dont certains éléments s'illusionnent sur leurs possibilités réelles, le représentant de l'administration demeure prisonnier de sa *volonté d'efficience*. Il faudrait permettre à l'administration de marquer le pas au cours des quelques années à venir pour s'adonner à l'éducation des indigènes *à même le concret*.

b. Une participation efficace des indigènes.

On ne peut compter exclusivement sur les cadres traditionnels, ni non plus provoquer une rupture de continuité avec le passé.

L'action des coopératives est insuffisante, elles ont un rôle trop étroitement économique.

On pourrait prévoir des comités indigènes spécialisés, genre « boards » de l'Uganda, joignant l'efficacité des éléments émergents à la légitimité des cadres coutumiers. (Noter l'instauration récente de Collèges permanents par la mise en vigueur du décret du 10 mai 1957).

Après cet exposé, la commission du CEPSI procède à l'analyse critique de ces observations et conclut par une série de constatations et de recommandations qui font en quelque sorte le point du problème du développement du milieu rural en son état actuel, tel que l'envisage la commission d'étude.

Tels sont les divers points retenus qu'il paraît intéressant d'énumérer succinctement pour une bonne information :

1^o La masse des Congolais installés dans les milieux ruraux est, à de rares exceptions près, caractérisée par son apathie.

2^o Tout milieu rural, surtout l'africain, pour changer ses pratiques a besoin d'exemples très concrets et répétés.

3^o Les cultures obligatoires éducatives furent indispensables à l'origine pour vaincre les disettes et créer un marché.

4^o Ce système n'a malheureusement pas réussi à créer l'élite, ferment désirable et naturel de l'évolution du milieu rural.

5^o Jusqu'ici, l'action en milieu rural fut trop uniformisée; on l'a trop considérée du point de vue statistique.

6^o Il y a nécessité de déceler les éléments émergents, de les valoriser et de les mettre en place, car, sur le plan international, les impositions agricoles sont condamnées, et, sur le plan national, des élites différenciées sont requises pour entraîner la masse.

7^o La formation de ces élites doit débiter dans les zones à conditions optima (climat, terres, démographie, conditions économiques,...).

8^o Cette action doit tendre à valoriser l'effort et bannir tout paternalisme.

9^o Elle postule l'accession à la propriété privée.

10^o La formation de cette élite ne doit pas conduire à la ségrégation. Il faut bonifier le milieu rural tout entier, c'est-à-dire, créer au bénéfice de la masse un milieu à la mesure de son rythme et aménager dans le milieu rural un milieu industriel ou para-industriel comme activité de complément.

11^o Il faut établir dans ces milieux une organisation commerciale et artisanale et introduire l'élite dans la vie politique pour susciter une évolution progressive vers le régime communal.

12^o Il faut éviter de lancer l'élite dans des dépenses de consommation avant la constitution du capital capable d'asseoir sa productivité.

13^o Cet effort de restructuration requiert un Service des Affaires Indigènes dégagé du Service Territorial purement administratif.

14^o Dans les contrées les moins favorisées, il convient de se limiter à l'amélioration du milieu par la mise en œuvre d'une solidarité inter-régionale. Il faut en tout cas éviter une politique dirigiste d'amélioration artificielle faussant les critères de rentabilité de l'économie rurale.

*
* *

Comme on le constate, il y a dans toutes ces déclarations matière à discussion. Tous les points de vue sont loin d'être en tout concordants au sujet de l'action en développement du milieu rural congolais. Le Gouvernement, dont la responsabilité est fondamentale, devrait en préciser la doctrine et la méthode, et, surtout assurer la coordination de toutes les bonnes volontés. L'heure en est peut-être propice au moment où ce

problème a dû être abordé à la Conférence Interafricaine sur le Bien-Être Rural qui devait se tenir en octobre 1957 à Tananarive sous l'égide de la C. C. T. A.

*
* *

Il est bon de noter en terminant que la Commission d'étude du CEPSI tient à souligner l'impression générale d'enthousiasme, de dynamisme et de dévouement des équipes d'hommes rencontrées sur le terrain. Leur optimisme contagieux et constructif est un gage évident de succès que ne voudrait pas mettre en doute cet examen critique objectif.

R. WAUTHION

L'AGRICULTURE AU CONGO BELGE

Belgique d'Outremer publie dans son numéro 268 du mois de juin 1957, quatre articles relatifs à l'agriculture au Congo belge, précédés par M. VAN DEN ABEELE, Administrateur Général des Colonies.

Dans le premier, P. STANER, Inspecteur Royal des Colonies, décrit l'agriculture indigène depuis ses débuts, époque où les modes ancestraux essentiellement nomades étaient basés sur la satisfaction de besoins limités, jusqu'à nos jours, ère des paysannats agricoles.

L'auteur nous montre l'incompatibilité des méthodes bantoues, aboutissant à une destruction irréversible des sols, avec celles qui sont généralement requises par une économie en pleine évolution.

En effet, le revenu que l'Africain en tirait était nécessairement supérieur à la valeur de la destruction du fonds, puisque dans sa mentalité celui-ci était dénué de toute valeur.

C'est pour remédier à cette situation que les Pouvoirs Publics s'efforcèrent de mettre au point des règles essentiellement axées sur la stabilisation des populations rurales et sur l'adoption de principes de conservation des sols.

Ce fut le point de départ des paysannats qui permirent aux autochtones d'user de moyens améliorés pour augmenter leur productivité en ménageant le potentiel de production.

Ce pas en avant ne suffit plus; l'agriculture indigène doit entrer maintenant dans une nouvelle phase : la culture intensive, par la mécanisation des méthodes culturales, par l'emploi des engrais, par le traitement phytosanitaire des cultures et des plantations. La mécanisation des labours est devenue pratique courante dans beaucoup de paysannats du Nord et du Sud. Des expérimentations sont en cours en ce qui concerne l'utilisation des engrais minéraux; la désinsectisation des cultures s'effectue couramment là où elle s'avère indispensable.

P. STANER poursuit son article en remarquant que toutes ces innovations coûteront de plus en plus cher au Trésor et qu'il faut que les paysans supportent une partie de ces frais. Cette participation financière permettra au cultivateur de se rendre compte qu'il s'agit d'un bien propre et non d'une libéralité des autorités.

En conclusion, on peut dire que le paysannat indigène est une organisation saine, marquant un réel progrès sur la forme coutumière d'éco-

nomie rurale, en adaptant cette forme aux impératifs de l'économie moderne. Mais le paysannat n'est qu'un point de départ, un moyen d'aboutir à une amélioration fondamentale du sort des populations rurales, avec comme but final la liberté économique du paysan qui lui est garantie par la Charte Coloniale.

★
★ ★

Le second article de J. LEBRUN, Secrétaire Général de l'INÉAC, a trait à la recherche agronomique qui est l'apanage depuis bientôt vingt-cinq ans de l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge.

L'auteur décrit les objectifs de l'Institut et les moyens mis en œuvre pour améliorer les races ou les variétés les plus favorables en procédant notamment à l'étude du climat, du sol, de la végétation spontanée ou introduite, des animaux commensaux ou parasites de plantes utiles, de la fertilité des terres et des moyens de la maintenir.

Pour arriver à ces objectifs variés, l'INÉAC dispose actuellement d'un effectif comprenant 433 Européens dont plus de la moitié sont porteurs d'un diplôme universitaire et 13.669 Africains dont 2.577 commis, moniteurs ou artisans.

Les ressources de l'Institut proviennent des crédits mis à sa disposition par le Gouvernement de la Colonie et du Ruanda-Urundi. Notons également la participation du Comité spécial du Katanga pour les stations expérimentales situées dans son domaine.

J. LEBRUN donne ensuite un aperçu des résultats obtenus et cite l'amélioration des rendements des cultures. C'est ainsi que le caféier, qui en 1934 produisait 478 kilos de café à l'hectare, peut produire maintenant, dans de bonnes conditions de sol et de climat et en utilisant des semences sélectionnées, 1.400 kilos à l'hectare. Il en est de même pour le palmier *Elaeis* et le cacaoyer qui produisent respectivement 2.600 kilos d'huile et 1.200 kilos de cacao à l'hectare.

De nombreuses techniques nouvelles ont été expérimentées avec succès ou fournissent des résultats partiels : usage des engrais, machinisme agricole, assainissement et mise en valeur des terres, bouturage de plusieurs espèces arbustives, exploitation rationnelle de certaines essences forestières, technologie des bois, introduction de nombreuses espèces ou variétés vivrières dont certaines sont déjà cultivées à très large échelle, sélections des variétés de cotonnier, de riz, importations de nouveaux types de bétail, étude des maladies des plantes et des animaux domestiques.

L'auteur poursuit son article en donnant quelques chiffres sur les publications de l'Institut. L'INÉAC a publié depuis sa fondation 206 volumes ou brochures. Il termine son exposé en disant que l'INÉAC a cédé aux planteurs, entre 1951 et 1956, 1.912 tonnes de graines sélectionnées ou améliorées, plus de 5 millions de plants ou boutures, 42 tonnes de tubercules et plus de trois mille animaux reproducteurs améliorés.

★
★ ★

Le troisième article qui émane de R. VANDENPUT, Directeur des Services agricoles de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, a trait à l'agriculture européenne au Congo belge.

Après avoir fait l'historique de l'installation des Sociétés privées au Congo et donné un aperçu de leurs activités jusqu'en 1946, l'auteur estime la superficie actuelle des exploitations agricoles à plus de 324.000 hectares dont environ 136.000 sont plantés en palmiers à huile.

En 1955, la production d'huile de palme s'élevait à 197.000 tonnes et à 120.000 tonnes de palmistes.

La culture du café couvre à elle seule 92.000 hectares dont la plus grande partie en caféiers Robusta. Bénéficiant des travaux de l'office du même nom créé en 1941, cette culture est parvenue à présenter un produit répondant aux exigences des marchés. Les plantations européennes d'hévéa portent sur 57.000 hectares dont plus de 46.000 en rapport; elles ont produit en 1955, 27.000 tonnes de caoutchouc sec. Enfin, 21.000 hectares de cacaoyers ont été plantés et 13.800 hectares sont entrés en production.

R. VANDENPUT signale les activités de la Compagnie Sucrière Congolaise; ses plantations occupent 4.200 hectares dont 3.000 sont annuellement soumis à la récolte. En 1956, la production de sucre de canne a atteint 17.332 tonnes.

Il termine en citant la culture de l'industrie du coton, exemple remarquable de collaboration entre les Africains, le gouvernement et les sociétés privées. Cette culture qui, il y a quelque trente ans, était constituée de quelques champs sporadiques, porte maintenant sur 349.000 hectares et intéresse 835.000 indigènes. Plus de 700.000 tonnes de produits agricoles dont la valeur est estimée à quelque 10 milliards de francs, ont été exportées en 1955.

Ces chiffres montrent la place importante prise par l'agriculture dans l'économie du Congo belge, place qui ira en s'accroissant grâce à la mécanisation, à l'utilisation massive des engrais, en un mot à la culture intensive.

*
* *

Enfin, le quatrième article a pour auteur G. E. SLADDEN, Directeur général honoraire de l'Agriculture au Congo belge qui traite du conditionnement des produits agricoles. Après avoir donné la définition du conditionnement telle qu'il faut la concevoir au Congo belge, G. E. SLADDEN fait l'historique de la création des *Offices des Produits Agricoles* dont il est le promoteur et démontre la nécessité dans laquelle se trouvaient en 1939 les Pouvoirs Publics de promouvoir la qualité et le conditionnement des produits agricoles à l'exportation.

Il définit ensuite l'objectif principal des offices qui a permis de faire apprécier notamment les cafés Arabica et Robusta du Congo belge et du Ruanda-Urundi et d'établir un courant d'affaires profitables, rapides, sans risques et sans chicanes.

Actuellement, l'intervention de ces organismes s'étend progressivement à l'usinage proprement dit : décorticage, déparcheminage, triage, à cause des avantages considérables d'un équipement puissant et moderne pouvant être amorti sur un tonnage de production important.

Cette évolution, écrit l'auteur, est heureuse parce qu'elle autorise l'emploi d'un matériel moderne et la mise en œuvre de techniques extrêmement précises, tout en limitant au strict minimum les investissements d'équipement. Il en résulte, en plantation, un gain appréciable de main-d'œuvre, mais, par contre, le producteur se trouve placé sous une dépendance de plus en plus étroite des offices.

Il termine son article en disant que le producteur doit, de ce fait, pouvoir intervenir d'une manière plus agissante dans la gestion de ces organismes et estime que les statuts de ces parastataux devraient être revus en tenant compte du chemin parcouru depuis leur création, de leur utilité actuelle et future et de leur maturité économique. Les offices bénéficient de subsides gouvernementaux à l'exception cependant de l'office du café Robusta qui est « self supporting ». Du fait de cette situation, ce dernier devrait pouvoir bénéficier d'une plus large autonomie sous le contrôle permanent de ceux qui en assument la charge : les producteurs.

J. HÉRALY

NAAR STABILISATIE VAN DE CONGOLESE LANDBOUW

Wij drukken dit belangrijk artikel over uit de *Mededelingen van het Afrika Instituut*, Amsterdam, n^o 2, blz. 45-48 (1957).

Sinds enkele jaren wordt men in Belgisch-Congo geconfronteerd met een trek naar de steden van de inheemse bevolking. De Congolese landbouwers, die zich wensten te onttrekken aan een onevenwichtige economische toestand, weken uit naar de stedelijke en industriële centra, waar zij een grotere welstand en ruimer comfort aantreffen.

Het gouvernement heeft maatregelen getroffen om deze trek naar de steden, die catastrofaal voor de voedselvoorziening dreigde te worden, te remmen. Geholpen door diverse instellingen, waaronder « Het Fonds voor Inlands Welzijn » dat in 1947 werd gesticht en werkt met een kapitaal van fr 2,1 miljard, heeft men een systeem voor ordening van de landelijke economie tot stand gebracht, hetgeen bekend staat als *het inlands paysannat*. Met de medewerking van de openbare lichamen worden door groepen inlandse gezinnen op systematische en rationele wijze de gronden productief gemaakt, met de bedoeling dat zij zich tevens blijvend zullen vestigen.

Aan zichzelf overgelaten, bewerkt de Congolese landbouwer de gronden tot zij volledig uitgeput zijn. Aan dit systeem wordt de voorkeur gegeven boven het voortdurend ontginnen van nieuwe gronden, omdat deze ontginning — vooral van oerwoud — op grote moeilijkheden stuit.

De agrarische hervorming heeft nu tot doel enerzijds de landbouwmethodes te verbeteren, waarbij de vruchtbaarheid van de grond in stand gehouden kan worden, en tevens daarmee de opbrengst te verhogen. Anderzijds wil deze hervorming de algemene levensomstandigheden van de inheemse landbouwers verbeteren.

De ervaring heeft uitgewezen, dat de methode die met het meeste succes bekroond wordt, de volgende is :

Na grondige onderzoeken bakent men een bepaalde oppervlakte aan vruchtbare grond af, vervolgens gaat men over tot een rationele verkaveling. Daarbij eerbiedigt men de eventueel gevestigde adatrechten. Elke landbouwer ontvangt een woning en een stuk grond, waarvan hij elk jaar achtereenvolgens een ander stuk bewerkt. Op het eerste stuk grond wordt het huis gebouwd. Voorts teelt men er enige bijkomstige gewassen. Ieder jaar wordt vervolgens een der andere slagen ontgonnen. Men past hier een systeem van wisselbouw toe, dat loopt over een periode van telkens vijf jaar. Daar de grond aldus verscheidene jaren blijft rusten, kan

hij zijn normale vruchtbaarheid herwinnen. De gewassen, die worden verbouwd, zijn eenjarig of overjarig. Er is een sterke variatie in de verschillende cultures, die enerzijds voedingsgewassen zoals rijst, maïs, pompoenen, maniok en bananen omvat terwijl anderzijds men zich specialiseert op marktprodukten zoals katoen, aardnoten en overjarige gewassen. Onder deze laatste vallen o.m. de koffie, de hevea, de cacaoboorn en de palmboom. Ter verhoging van de produktiviteit zijn de boeren veelal in coöperaties verenigd.

Het sociaal programma stelt zich een uitgebreide taak tot doel. Zo wil men het proteïneaandeel in het voedselpakket verhogen, dat nu nog zeer eenzijdig is. Hiertoe zijn een aantal kudden runderen ingevoerd, terwijl ter bevordering van de visteelt visvijvers zijn aangelegd. Talrijke bronnen werden dienstbaar gemaakt aan de drinkwatervoorziening. Men heeft sociale centra gebouwd voor de landbouwers, die voorzien zijn van een goede school en een polikliniek. Voorts heeft het centrum een voorraadzolder voor zaden. Regelmatig komen zusters en sociale assistenten naar dit centrum. Nieuwe wegen werden aangelegd met het modernste materiaal (bulldozers, nivelleers, scrapers) om het transport van de teeltprodukten te vergemakkelijken.

Het paysannaat wordt bestuurd door een gewestbeheerder in nauwe samenwerking met een landbouwkundige. Beiden staan voortdurend in contact met het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo (NILCO) dat over 25 proefstations beschikt, welke over het gehele Congolese gebied verspreid zijn. Dit Instituut beschikt over een rijke ervaring en staat de gewestbeheerder en landbouwkundige met raad en daad terzijde.

Het succes van het paysannaat is reeds gebleken : de algemene toestand is verbeterd. De opbrengst is verhoogd, de inkomsten der landbouwers vergroot en de bevolking gestabiliseerd.

In 1950 waren 40.700 boeren gevestigd in geheel Congo. Einde 1955 waren dit er 147.624. Het geldinkomen van de landbouwer ligt tussen 6.000 tot 10.000 fr per jaar.

Dank zij de instelling van paysannaten werd een nieuwe categorie Congolezen geboren. Een landbouwersklasse, die blijvend is gevestigd, die rationele teeltmethodes kent en moderne landbouwwerktuigen gebruikt.

KATANGA AGRICOLE ET ÉCONOMIQUE

Sous ce titre, parut en juillet 1957 à Élisabethville le premier numéro du *Bulletin d'information et de documentation* publié par le Bureau exécutif du Conseil provincial de la colonisation du Katanga. La rédaction de la nouvelle revue projette, dans son avant-propos, d'établir un trait d'union entre les agriculteurs katangais.

« Le programme que nous projetons sera aussi éclectique que possible. Mais, bien que les sujets scientifiques ne seront pas systématiquement exclus de ses colonnes, nous ne désirons nullement que le *Katanga agricole et économique* devienne une revue typiquement scientifique. Notre but est à la fois plus modeste et plus ambitieux : nous essayerons de nous cantonner dans le domaine pratique, car nous voulons que cette revue soit pleinement vôtre et qu'elle vous soit réellement utile. Nous abor-

derons donc principalement des questions ayant un rapport direct avec la marche de votre exploitation.

» Dans chaque numéro, nous nous proposons de vous présenter notamment : un éditorial, un article de fond qui traiterait de culture, d'élevage, de génie rural, d'économie rurale ou de médecine vétérinaire, le compte rendu de visite d'une ferme katangaise, des informations concernant les travaux en cours dans les stations expérimentales de l'INÉAC, des renseignements recueillis par nos rédacteurs au sujet de l'une ou l'autre région de colonisation de la province, une rubrique de petites nouvelles locales, les mercuriales. »

AGRARISCHE ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN IN NIEUW-GUINEA

Onder deze titel verscheen bij de Staatsuitgeverij in 's Gravenhage het rapport van de *Commissie van Advies inzake de Agrarische ontwikkelingsmogelijkheden in Nieuw-Guinea*. Deze commissie, aangesteld in 1953, had tot taak voorstellen te doen en plannen op te maken voor de ontwikkelingspolitiek in Nieuw-Guinea. Zij was samengesteld uit eminente hoogleraren en hoge ambtenaren, specialisten inzake landbouwkundige en bestuurlijke aangelegenheden in tropische onderontwikkelde gebieden.

De grondgedachten van dit werk worden als volgt samengevat :

- Het ontwikkelingsplan voor het landelijk milieu zal het voornaamste deel zijn van het algemeen plan.
- Het belang van de inlandse bevolking dient altijd op de voorgrond te staan.
- De reeks uitvoerprodukten moet zo gevarieerd mogelijk zijn om de terugslag van prijsschommelingen op de wereldmarkt te verdelen.
- De natuurlijke bosrijkdom van het land blijkt mogelijkheden te bieden voor een economische bosexploitatie, niet alleen voor het binnenlands verbruik maar ook voor de uitvoer.

Er is plaats voor blanke kolonisatie, hoewel, wegens de arbeidsschaarste, meer arbeidsextensieve gewassen zullen moeten verbouwd worden. Ook de mechanisatie van de landbouwarbeid, het plaatselijk verwerken der oogstprodukten tot marktklare goederen, en een efficiënt ingericht wetenschappelijk onderzoek zullen bijdragen tot de spoedige opbloei van de landbouwsector.

In hoofdstuk I wordt een chronologisch reisverslag gegeven.

Het tweede hoofdstuk geeft een beschrijving van Australisch Nieuw-Guinea waarbij speciaal uitgeweid wordt over de agrarische ontwikkeling van dit land.

In hoofdstuk III wordt het land en het volk van Nieuw-Guinea, voor zover het van belang is voor de agrarische ontwikkeling, beschreven : de topografie, het klimaat, de grondgesteldheid, de bosbegroeiing, de bevolking en enkele aspecten van zijn huidige economie.

Hieruit blijkt dat Nieuw-Guinea een bergachtig eiland is, met een tropisch klimaat (gemiddelde temperatuur 26°C, een jaarlijkse regenval van meer dan 2.000 mm tot 3 à 4.000 mm verdeeld over vrijwel het ganse jaar hoewel de invloed van de oost- en west-moesson op enkele plaatsen duidelijk merkbaar is), een nog vrijwel ongekende bodem (grootste

deel om topografische redenen ongeschikt voor landbouw), een floristisch zeer rijk gebied met meer dan 2.000 boomsoorten, waaronder goede handelshoutsoorten te vinden zijn, maar die meestal in zeer gemengde bestanden groeien. De bevolking is nog gedeeltelijk onbekend; men telde er een 400.000 en schat dat er 1 miljoen Papoeas leven. Ook over de bevolkingsaanwas zijn geen juiste gegevens beschikbaar. Naast de Papoeas leven er 12.000 Nederlanders, 11.000 Indonesiërs en 3.000 Chinezen.

Wat de ekonomie betreft, schijnt Nieuw-Guinea nog altijd veel meer in te voeren dan het uitvoert. Het uitvoerdeficit bedroeg in 1951 ongeveer dertig en in 1952 ongeveer veertig miljoen gulden. Het voornaamste exportprodukt is ruwe aardolie.

In het vierde hoofdstuk worden de ontwikkelingsmogelijkheden onderzocht. Vooreerst behandelen de schrijvers de ontwikkeling van de inlandse landbouw. Tot hiertoe wordt nog het zg. « ladang »-landbouwstelsel beoefend waarbij na een bouwcyclus de grond door natuurlijke braak zijn vruchtbaarheid herstelt. Om een hogere produktiviteit te bekomen wordt voorgesteld een soort kavelboerderijen op te richten waarbij de bevolking gehergroepeerd zou worden op goede landbouwgronden.

De mogelijkheden voor boerenbedrijf en ondernemingslandbouw zijn beperkt door de arbeidersschaarste. Door uiterste mechanisatie zullen toch enkele streken geschikt blijken voor zulke kolonisatie.

Verder worden nog besproken : de zelfvoorziening met voedingsmiddelen, de ontwikkeling van het bosbeheer, de bosexploitatie en de binnenlandse houtvoorziening, alsook de mogelijkheid van houtexport. De zamelprodukten uit het bos als kopal, looischors, e. a. schijnen bij de huidige prijzen op de wereldmarkt hun belang te verliezen.

In hoofdstuk V worden de voorgestelde projekten uitvoerig besproken terwijl hoofdstuk VI de financiële zijden hiervan behandelt.

Alles samen een interessant boek voor al wie met ontwikkelingsplannen voor tropische gebieden te maken heeft, omdat hier zeer bevoegde persoonlijkheden samengewerkt hebben om voor een « nieuw » nog grotendeels onbekend land, een weldoordacht en financieel verantwoord plan op te maken.

F. M. PAUWELS

TECHNIQUE AGRICOLE DES PAYS CHAUDS PRINCIPES DE BASE

J. ADAM, *Inspecteur général honoraire de l'Agriculture d'Outre-Mer* publie à l'Encyclopédie d'Outre-Mer, Bibliothèque d'Agriculture tropicale, Paris, un volume de 230 pages environ, 25 planches hors-texte, 45 photographies, 60 cartes, figures et schémas, que l'éditeur présente comme suit.

Nourrir l'humanité est le rôle essentiel de l'agriculture. Elle ne le remplit qu'imparfaitement. Une enquête de la F.A.O. (Food agricultural organisation) a montré que la moitié de la population mondiale ne mange pas à sa faim.

Si, dans certains pays à agriculture prospère, les vivres sont suffisamment abondants, dans beaucoup d'autres, par contre, les pays tropicaux notamment, où dominant des systèmes primitifs de mise en valeur du sol, ils sont en trop faible quantité. Les populations y sont sous-

alimentées et leur niveau de vie est très bas. Cette situation tend d'ailleurs à s'aggraver. Sous l'influence des mesures sanitaires prises, les naissances augmentent, la mortalité diminue et, tandis que les besoins en vivres s'accroissent, les terres mal cultivées s'épuisent, donnant des récoltes de plus en plus insuffisantes.

Il est donc indispensable de moderniser les méthodes afin que les progrès économiques et sociaux pénètrent profondément dans ces régions attardées.

L'action à exercer sur l'exploitant agricole autochtone doit commencer dès son jeune âge et c'est à l'école primaire que son esprit doit être ouvert aux conceptions modernes de la vie paysanne.

Pour réussir, il est indispensable de bien connaître toutes les données du problème, tous les facteurs qui interviennent, ceux du milieu naturel et humain, ceux qui concernent les instruments de la production agricole, qui sont la plante et l'animal.

Les principes à employer pour régénérer cette agriculture primitive seront déduits à la fois de l'expérience acquise par les cultivateurs indigènes, car tout n'est pas à rejeter dans leurs procédés, et des résultats des cas d'application, dans les pays chauds, des méthodes modernes ayant fait leurs preuves dans les pays tempérés, avec adaptation aux conditions particulières du milieu agricole intertropical.

Ce sont ces principes qui sont exposés dans le présent ouvrage avec tous les détails nécessaires, mais cependant sous une forme condensée, en ne retenant des enseignements scientifiques que ceux qui sont indispensables pour la bonne compréhension de la pratique à adopter.

C'est dire que *Technique agricole des Pays chauds* a l'ambition d'être, sur le plan pratique, un ouvrage qui s'adresse à tous ceux dont c'est la tâche, d'une façon directe ou indirecte, de promouvoir une agriculture basée sur des principes rationnels : au personnel des services de l'agriculture, de l'élevage et des forêts, aux cadres administratifs d'autorité, aux cadres de l'enseignement général et de l'enseignement agricole. Il va sans dire que les agriculteurs autochtones comme les colons retireront de sa lecture le plus grand profit.

Nous donnons ci-après un bref aperçu de la table des matières.

INTRODUCTION

La vie dans l'agriculture. Solutions biologiques aux problèmes agricoles. Prépondérance de l'agriculture. Sa grande complexité. Écologie agricole.

Première partie — *Le milieu agricole intertropical*

a) *Milieu naturel : climat, sol, êtres vivants*

Multiplicité de ses facteurs.

b) *Milieu humain* : facteurs économiques et facteurs sociaux. Situation démographique, dispersion des populations et ses inconvénients. Rapports des facteurs du milieu et de la technique agricole.

2^e partie — *La plante et l'animal*

Nécessité de l'association de l'élevage aux cultures.

a) *La plante* — Les fonctions de nutrition. Action des facteurs du milieu naturel et actions internes (auxines et hormones). Dégénérescence de plantes cultivées intertropicales. Leur amélioration.

b) *L'animal* — Régions intertropicales d'élevage. La production fourragère actuelle : pâturages naturels herbacés, pâturages d'arbres. Utilisation des ressources fourragères. Amélioration de la production fourragère; sa nécessité. Aménagement des pâturages naturels, réserves fourragères, cultures fourragères.

3^e partie — Méthodes de culture

Méthodes primitives de culture — Outillage agricole rudimentaire. Insuffisance des façons culturales. Dégradation des sols intertropicaux, extension, causes et dégâts.

Méthodes améliorées de culture — Lutte contre la dégradation des sols. Aménagement des terres. Plantes de couverture — engrais verts. Amendements, amendements humiques notamment. Engrais minéraux. Fumures organo-minérales équilibrées. Adaptation au milieu agricole intertropical.

Moyens d'action plus puissants à la disposition des indigènes. Formules diverses à adopter. Culture attelée et culture mécanisée, leurs conditions d'emploi.

Équilibre agro-sylvo-pastoral — Infrastructure biologique. Recherche et vulgarisation. Réalisations d'hier, d'aujourd'hui et de demain.

DE INTERNATIONALE AFRIKAANSE STUDIEDAGEN VAN GENT 20-21 september 1957

Traditiegetrouw richtte de Internationale Jaarbeurs der Vlaanderen ook dit jaar de Afrikaanse Studiedagen in.

Jaarlijks brengen deze studiedagen specialisten bijeen van Engeland, Frankrijk, Nederland, Portugal, Italië en België om een aktueel vraagstuk van de economische ontwikkeling van Afrika te bespreken. Vorige jaren werden besproken :

- 1951 : Afrika in de wereldeconomie
- 1952 : De internationale handelsbetrekkingen van Afrika
- 1953 : Het industrieel potentieel van Afrika
- 1954 : De medewerking der inlanders aan de economische ontwikkeling van Afrika
- 1955 : De valorisatie van de arbeid in Afrika
- 1956 : De financiering van de economische ontwikkeling van Afrika.

Het onderwerp dat dit jaar behandeld werd, sloot logisch aan bij de voorgaande, nl. « De beroepsvorming in Afrika ».

Onder het voorzitterschap van de Heer J. VANHOVE, Koninklijk Inspekteur van Koloniën, werden drie vergaderingen gewijd aan de voordracht en bespreking van de referaten. De gedachtenwisselingen en de vergelijking tussen de verschillende vormingsmethoden en organisaties waren zeer interessant en werden door vele eminente persoonlijkheden gevolgd.

De besluiten werden door de Heer J. LEFEBVRE samengevat in een algemeen verslag. Zij kunnen als volgt weergegeven worden : de beroepsvorming is een der belangrijkste problemen, innig verbonden met de politieke, economische en sociale evolutie van de verschillende Afrikaanse landen.

Het probleem stelt zich ten andere in iedere ontwikkelde Staat maar in Afrika stoot men op enkele speciale moeilijkheden die voortvloeien uit het feit dat de traditionele Afrikaanse maatschappij vreemd staat tegenover onze moderne techniek en niet in staat is zich de begrippen tijd, snelheid, regelmaat en produktiviteit op concrete wijze voor te stellen.

Verder wezen de ontleding van de verschillende bijdragen en de besprekingen uit dat vijf voorname factoren het complex beheersen.

1. *De noodzakelijke voorwaarden*

Opdat de beroepsvorming haar volle uitwerking zou bereiken, moeten zowel de te vormen mensen als hun sociaal midden voldoen aan zekere voorwaarden. Zo moet ieder beroepsonderwijs kunnen steunen op kennis verworven in het algemeen onderwijs en op de passende opvoeding. Anderzijds moet de verworven bekwaamheid geldelijk beloond worden en een hoger aanzien verschaffen in de maatschappij.

2. *De vormingsmethoden*

De vormingsmethoden moeten uit de aard der zaak aangepast zijn aan de te vormen personen enerzijds en aan het te bereiken doel anderzijds. Zo blijkt het nodig, om psychologische redenen, met zo concreet mogelijke middelen te werken en minder de nadruk te leggen op boeken-onderricht.

3. *Het vormingsmidden*

De keuze van het midden dat de vorming zal verzekeren, nl. de dag- of avondschool, het leercontract, e. d. m. wordt bepaald door de noodzaak de vormingsmethoden op een praktische manier aan te passen. De jongeren die lager onderwijs genoten, kunnen met vrucht in gewone vakscholen opgeleid worden; de volwassenen daarentegen moeten kunnen steunen op het werkmidden, hun sociaal milieu en het onderwijs.

4. *De verscheidenheid en aanpassing van het technisch onderwijs*

Het beroepsonderwijs moet alle geledingen van het economisch leven bewerken en de eigen Afrikaanse aard in overeenstemming brengen met de eisen van een moderne samenleving.

Het beroepsonderwijs moet derhalve zowel de landelijke bevolking als de bevolking tewerkgesteld in de industrie en als de middenstand bereiken, en door de verschillende media als school, leercontract, proeftijden en raadgevingen tot hogere prestaties brengen.

5. *De organisatie van het technisch onderwijs*

De organisatie van het technisch onderwijs moet rekening houden met al deze elementen : zij moet een mogelijkheid bieden voor alle bevolgingsklassen en leiden tot alle bekwaamheden.

De Heer J. LEFEBVRE besloot : « De Internationale Afrikaanse studiedagen van Gent » hebben de betekenis doen uitkomen van de beroepsvorming voor de algemene ontwikkeling van Afrika. Zij hebben ons in staat gesteld een synthese te maken van de voorwaarden waaraan het technisch onderwijs in zijn breedste betekenis moet voldoen; en dit om te beantwoorden aan het gestelde doel : de beroepsbekwaamheid bevorderen opdat alle « arbeiders » uit iedere techniek het maximum nuttig effect zouden halen met het oog op een voortdurende verbetering van de materiële en morele levensvoorwaarden van de Afrikaanse bevolkingen ».

F. M. PAUWELS

ANALYSE DES PLANTES ET PROBLÈMES DE FUMURES MINÉRALES

L'Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (I. R. H. O.) à Paris vient de publier un volume de 410 pages où sont rassemblées les communications présentées lors d'un colloque dans le cadre du *VI^e Congrès International de la Science du Sol* qui s'est tenu l'an dernier à Paris. Ce colloque fait suite à un autre qui s'était tenu en 1954, lors du *VIII^e Congrès International de Botanique*. Au cours de huit séances, 32 communications ont été présentées et discutées devant quelque 140 délégués de toutes nations.

En ce qui concerne les sujets généraux et coloniaux, nous avons retenu les rapports suivants :

Methods of diagnosing the mineral status of plants, par T. WALLACE

Les méthodes employées peuvent se classer comme suit :

A. Méthodes sur la plante

1. Aspect. Il s'agit d'une méthode qualitative qui permet un premier diagnostic. Les plantes carencées ou ayant trop de certains éléments présentent des symptômes souvent caractéristiques. Certaines plantes sont d'ailleurs indicatrices.

2. Application d'engrais par pulvérisation sur feuilles. La condition nécessaire dans ce cas est que l'absorption par les feuilles soit réelle.

3. Injections internes. Cette méthode est comparable à la précédente, mais s'applique plus spécialement pour les oligo-éléments.

4. Diagnostic foliaire. Il permet parfois de déterminer le besoin en N, P, K de la plante.

5. Analyse des feuilles. On a constaté qu'il y a des relations entre la concentration interne des éléments nutritifs dans la feuille et la croissance de la plante.

6. Tests chimiques rapides de tissus foliaires.

7. Méthode MITSCHERLICH. Elle est basée sur la loi qui dit que l'augmentation de rendement produite par une augmentation donnée du facteur de croissance est proportionnelle à la diminution du rendement maximum obtenu en fonction de ce facteur particulier.

8. Méthode de NEUBAUER. Elle concerne P et K et est basée sur l'absorption d'éléments nutritifs du sol par les semis.

B. Méthodes d'analyses du sol

1. Détermination des éléments assimilables. On emploie pour ce faire des solutions extractives (par exemple à 1 % d'acide citrique) ayant le même pouvoir d'extraction que les racines.

2. Détermination des cations échangeables. Il s'agit des éléments retenus par les colloïdes et qui sont assimilables par la plante.

3. Tests en relation avec les fumures et les rendements. Cette méthode correspond approximativement aux méthodes d'analyses des plantes.

4. Tests rapides du sol. Ils classent les sols à un niveau de fertilité approximatif. Ils donnent donc une indication.

5. Méthodes biologiques. Ce sont les méthodes faites au moyen de certains microorganismes. Par exemple, méthodes à l'*Aspergillus niger* ou à l'*Azobacter*.

6. Essais en champ. Ils complètent avantageusement les analyses décrites précédemment.

Composition minérale du cotonnier en fonction du milieu nutritif, par G. H. J. VAN SCHOOR

Le but de l'étude est de déterminer les proportions cationiques optima pour le coton. Les 21 traitements différents qu'ont subis les plants de coton montrent que les teneurs internes en un élément sont des fonctions linéaires de la concentration de cet élément. Le coefficient angulaire relatif à l'azote semble être le même que celui du potassium. Les variations ioniques sont faibles pour les éléments à concentration constante.

Les proportions tendent à être les mêmes dans la plante et dans le milieu.

Contribution à l'étude de la nutrition minérale de l'arachide, par J. MAISTRE

L'auteur s'est attaché à la carence borique dont le niveau critique se situe au-dessus de 0,005 ppm. Les symptômes de carence sont : ralentissement de la croissance, plages épaisses gaufrées vert olive sur les folioles. La teneur en bore des feuilles est faible. Si elle descend en dessous de 25 ppm, il y a carence du milieu. On constate par contre une teneur en P_2O_5 plus forte et une teneur en Ca plus faible.

Tropical soils and chemical composition of plants, par W. S. ILJIN

Des déterminations ont été faites sur les rendements et la composition chimique de plants croissant sur un sol alluvial et sur un sol rouge latéritique. Les analyses ont porté sur P, Ca, K, Mg, N, ainsi que sur les protéines, les graisses, les sucres, l'amidon, les hemicelluloses et les fibres. La teneur des composés organiques et des éléments minéraux varie plus spécialement en N, P, K. Ces variations se vérifient en fonctions des facteurs externes (sol par exemple) et internes (plantes), et de l'âge des tissus. Les variations sont plus fortes sur sols différents que sur même sol pour les espèces examinées.

Les plantes poussant sur sol latéritique sont plus pauvres en composés azotés et en P_2O_5 que celles poussant sur sol alluvial. La potasse, le calcium et le magnésium sont également moins abondants. La formation de composés organiques est favorisée dans les sols plus fertiles. Les pourcentages d'éléments dans les tissus végétaux ne permettent pas de déterminer la fertilité du sol. Mais l'étude de la croissance de la plante associée à la teneur en éléments absorbés par unité de surface est un indice plus sûr de fertilité. Les sols alluviaux peuvent produire jusqu'à 15 fois plus que les sols rouges latéritiques.

L'alimentation minérale des orangers d'après l'analyse des feuilles, par J. C. PRALORAN et F. MINOT

Les auteurs arrivent aux conclusions que nous énumérons ci-dessous.

— La teneur en azote augmente dans les feuilles si on ajoute cet élément au sol. En ce qui concerne le P_2O_5 , cette correspondance n'existe pas toujours. Quant au K_2O , il ne semble pas y avoir de relations.

— L'alimentation des essences en N, P, K varie dans son intensité quels que soient la fumure minérale appliquée, la végétation et le rendement.

— Il y a absorption rapide des éléments au moment de la floraison car la teneur en N, P, K augmente à cette époque.

— Le rendement n'est pas fonction de l'alimentation des arbres. Il n'existe pas de relations entre la teneur en N, P, K dans les feuilles et le rendement.

— La proportion de N, P, K dans les feuilles permet de définir une alimentation satisfaisante.

— Il y a des niveaux optima qui ont été définis par les données de l'expérimentation.

Exploitation rationnelle de l'hévéa d'après un diagnostic physiologique, par E. R. BEAUFILS

Sous le titre exact de « Recherche d'une exploitation rationnelle de l'hévéa d'après un diagnostic physiologique reposant sur l'analyse minérale de diverses parties de la plante », l'auteur donne les résultats découlant d'analyses faites sur feuilles, sur latex et sur graines d'hévéas cultivés dans les conditions les plus diverses. Les résultats ainsi obtenus permettent de déterminer et de contrôler l'état physiologique des cultures. On pourra donc éventuellement intensifier l'exploitation sans nuire à la santé des hévéas, apporter une fumure rationnelle si besoin est, etc.

Les recherches de l'auteur sont basées sur l'étude comparative de l'assimilation minérale (analyses des feuilles) et de l'utilisation des éléments minéraux assimilés (analyses du latex et des graines).

Some aspects of mineral deficiencies and the chemical composition of oil palm, par H. BROESHART

L'analyse foliaire effectuée sur les palmiers permet certaines conclusions.

— La carence en azote montre une diminution de la teneur en azote et une augmentation de la teneur en P, Ca, Mg et cendres.

— La carence en P_2O_5 cause une diminution de la teneur en P_2O_5 , mais il y a par la suite une légère augmentation.

— La carence en K_2O se reconnaît à la diminution de la teneur en cet élément et en cendres, mais il y a par contre une augmentation, au début du moins, en P_2O_5 et Ca.

— La carence en Ca est caractérisée par une diminution de la teneur en Ca et une augmentation de la teneur en P_2O_5 .

— La carence en Mg se constate par une diminution de la teneur en Mg et une augmentation de la teneur en Ca et K.

Une concentration normale en un élément ne garantit pas que la plante n'est pas carencée.

Notes sur le mode de prélèvement des échantillons de feuilles de riz en vue du diagnostic foliaire, par J. BELEY

Suivant des essais faits par différents auteurs, la première feuille sur l'épi ne doit pas être prélevée, car elle n'a pas encore son développement complet. Il faut au contraire prendre l'ensemble des deuxième et troisième feuilles prises à la floraison. Les échantillons de ces feuilles sont plus riches en N, K, Ca et Mg, mais plus pauvres en P. Ceci se vérifie pour le riz de Camargue. Mais en ce qui concerne le riz de culture sèche (riz de montagne) variété Yangambi cultivé sur sol schisto-calcaire, on constate que les deuxième et troisième feuilles sont plus riches en Ca et Mg alors que la première est plus riche en N, P et K.

En conclusion, il vaut mieux pour le riz irrigué prendre les deuxième et troisième feuilles et pour le riz de montagne cet avantage est moins net.

J. LOZET

* « NOS SOLS »

Le Gouvernement Général de l'A. E. F. vient de faire paraître le troisième numéro de la revue *Nos Sols* publiée à Brazzaville. Nous y relevons les articles suivants :

Considérations sur le problème de l'humus, par R. GUILLEMIN

La notion d'humus est diversement interprétée par les agronomes. Cependant, tous le considèrent comme étroitement lié à la matière organique et comme présent dans les sols sous des formes variables. Cette matière organique y fermente en fonction de l'humidité, de la température et du pH. Outre cet aspect statique, il faut signaler également le point de vue dynamique. L'humus, dès qu'il est en contact avec le sol, s'oxyde, se minéralise et se transforme sous l'influence des microorganismes.

L'humus joue un rôle de premier plan en région tropicale, car il s'y minéralise et migre beaucoup plus rapidement qu'en région tempérée ou froide. D'autre part et d'ailleurs pour cette raison, le sol perd de sa fertilité et de sa cohésion. L'humus, en effet, améliore les propriétés physiques du sol, telles que la porosité, la rétention de l'eau, la structure, la stabilité. Grâce à la présence d'acides humiques qui coagulent en présence de B. E. sous forme d'humates, la structure devient meilleure car les humates sont des agents très actifs. En plus de son action sur la physique du sol, l'humus apporte de l'azote et facilite la rétention de certains éléments comme les phosphates.

Le peuplement microbien joue, lui aussi, un rôle important dans la fertilité du sol. Certains germes fixent l'azote atmosphérique, d'autres transforment les complexes azotés, facilitent la solubilisation des phosphates grâce au dégagement de CO_2 , élaborent des substances qui stimulent le développement des végétaux, forment des antibiotiques qui contrôlent certains parasites des racines. Le rôle de l'humus est donc considérable.

La décomposition de la matière organique morte dès qu'elle est en contact avec le sol se passe d'abord rapidement pour se poursuivre ensuite très lentement. Il y a donc d'abord de l'humus instable, puis de l'humus presque stabilisé. Ce dernier ne livre son azote à la plante que très lentement et sur une longue période. En région tropicale, l'évolution de la matière organique est très rapide et le stade d'humus stabilisé est beaucoup plus court qu'en région tempérée ou froide. On renouvellera la matière organique par la pratique de la jachère. En zone à pluviosité faible, l'évolution est moins rapide au point qu'il peut même y avoir accumulation de nitrates en saison sèche. Les systèmes de culture devront donc être adaptés aux conditions climatiques locales. Et il est très important de noter que la fertilité des sols tropicaux est liée à la matière organique.

La cartographie pédologique, par J. M. BRUGIÈRE

La cartographie des sols comme toute autre cartographie oblige son auteur à classer les éléments à cartographier. Pour qu'une cartographie soit universelle, il faut d'abord adopter une même définition du sol et une même nomenclature. Or, la définition du sol est souvent subjective et la nomenclature apporte beaucoup de confusions. La classification adoptée par les Français (AUBERT) est basée sur les facteurs pédogéniques et divise les sols d'abord en ordres (évolution sur place ou non), puis en sous-ordres (mode fondamental d'évolution), puis en groupes (mode d'évolution), puis

en sous-groupes (intensité de l'évolution), puis en familles (suivant le matériel parental), puis en séries, types et phases (suivant la profondeur, la texture, le drainage, l'influence anthropique, etc.).

La cartographie des sols représente donc sur une carte à fond topographique les phases, ou les types, ou les séries, etc. La précision dépend du fond topographique qui, dans beaucoup de cas, est très sommaire en Afrique. La photogrammétrie aérienne est d'une grande utilité pour les pédologues de terrains.

Les cartes pédologiques représentent les différents sols de la classification adoptée. On a de la sorte des cartes générales ou cartes de synthèse, des cartes de reconnaissance, ou des cartes de détail.

Les cartes d'utilisation servent à la mise en valeur des sols et nécessitent l'établissement préalable des cartes de reconnaissance ou de détail. Elles permettent, grâce à des études techniques complètes de grouper les terres à vocation culturale, pastorale ou forestière.

La botanique en rapport avec l'utilisation des sols, par J. KOECHLIN

La végétation naturelle est d'une aide précieuse pour l'utilisation des sols. Ce sont surtout les associations végétales qui éclairent l'agronome. La végétation est, en effet, conditionnée par toute une série de facteurs tels que le climat, le sol, l'homme, les animaux, la topographie, le régime hydrique, etc. A côté de l'étude statique, il est de la plus haute importance d'étudier les aspects dynamiques de l'évolution de la végétation. Par exemple, le passage d'un milieu écologique à un autre. Dans ce cas, à chaque groupement de végétation doit logiquement correspondre un type de sol et on peut en déduire, d'après le développement de la végétation, l'utilisation possible de ce type de sol. D'autre part, on évitera des échecs si on respecte la succession naturelle au lieu de passer certains stades d'évolution.

L'auteur cite ensuite le cas du Congo belge où de belles études phytosociologiques ont été réalisées.

Régénération par le boisement, par P. GAZONNAUD

C'est sous le titre exact « Peut-on refaire des sols de culture par le reboisement? » que l'auteur développe ce problème. On sait que la jachère forestière régénère le sol s'il n'a pas été trop épuisé par le cycle cultural.

Dans certaines régions, la déforestation est d'autant plus rapide que la population est dense. La jachère est courte et le cycle cultural trop long. C'est là que se pose le problème de la régénération de la forêt. Les jeunes plantules d'essences forestières y poussent difficilement et le travail est onéreux. Il faudrait pouvoir tirer de la forêt ainsi recrée d'autres produits que le bois. Aussi songe-t-on à l'introduction de *Rauwolfia vomitoria* dont les racines contiennent la réserpine. L'essai devrait être tenté, mais avec d'autres essences associées. Il faut se tourner vers la flore plus variée de certaines zones. Les plantes à roténone devraient être retenues. Mais ces essences sont typiques aux savanes américaines et devraient être étudiées sur place au point de vue écologique notamment dans le cadre de la F. A. O.

Techniques aratoires et conservation du sol dans la vallée du Niari, par P. CAVALAN

Le travail du sol est trop souvent négligé dans l'estimation de l'amélioration de la fertilité des sols. Le problème de la technique du travail

du sol est difficile à résoudre puisqu'il est sous la dépendance de facteurs multiples parmi lesquels nous pouvons citer le choix de l'outil, la façon de s'en servir, l'époque d'utilisation, l'état du sol, etc.

Il y a trois points importants à considérer lorsqu'on envisage les techniques aratoires :

- les opérations de travail du sol doivent façonner celui-ci et lui conférer des propriétés optima;
- ce travail peut s'accompagner d'effets néfastes (ameublissement trop poussé, tassement des roues, etc.) qu'il faut réduire au minimum;
- ces opérations doivent être envisagées du point de vue du prix de revient avant tout.

Des essais ont été faits à la station agronomique de Loudima. L'effort a porté sur certains points et notamment : l'effet du tassement des roues et des chenilles des tracteurs, l'ameublissement en profondeur et en surface, l'époque la plus propice à la réalisation de ces opérations, le rôle de la matière organique.

Les essais ont porté d'abord sur une superficie de 20 ha qui vient d'être défrichée et est prête au semis. Les arbres ont été abattus sans dessouchement par des bulldozers. Il y a eu ensuite deux passages de *rome-plow*, un *squadron*, un *croskill*, un griffage à 45 cm de profondeur, un *goble-disc* et enfin un *croskill*. Par la suite, on maintiendra constamment une couche de terre meuble suffisamment épaisse jusqu'au moment du semis.

L'aménagement du sol en vue de l'irrigation, par J. C. WALTHERT

Ce travail a été réalisé au Maroc. L'irrigation rationnelle améliore la valeur des produits agricoles et assure une bonne conservation des sols. Or, la stabilisation du sol est une des premières conditions nécessaires à son amélioration.

L'auteur envisage ici l'aspect antiérosif des travaux d'irrigation. Deux cas sont à envisager :

- les terrains à forte pente : dans ce cas, il faut réaliser des rigoles de niveau avec bourrelet vers l'aval recouvert de plantes buissonnantes ou arbustives. Ces rigoles ralentiront la vitesse des eaux, favoriseront leur pénétration dans le sol et retiendront les éléments fins.
- les terrains plats ou à faible pente : on y établira des levées de terre le long des lignes de niveau et les diguettes seront ensemencées de plantes herbacées.

Les travaux ultérieurs aboutiront assez rapidement à la constitution de terrasses.

J. LOZET

ANALYSE QUALITATIVE DES MINÉRAUX

Sous le titre : Analyse chimique qualitative des minerais et des minéraux par la méthode de broyage des poudres, les *Annales du Centre d'études et de documentation paléontologiques* (Paris) (n° 20, 1956) publient la traduction d'un ouvrage russe de P. M. ISAKOV. Cette brochure de 240 pages est divisée en deux grandes parties.

Première partie générale

Les méthodes courantes d'analyse des minerais et des minéraux se basent principalement sur les réactions obtenues dans des solutions aqueu-

ses, soit à partir de quantités importantes (macrométhodes), soit à partir de quantités moins importantes (semimicrométhodes), soit enfin à partir de quantités faibles (méthodes microcristalloscopiques ou méthodes par gouttes). Il existe, d'autre part, des méthodes basées sur des réactions qui se passent entre substances solides et ce sont notamment les méthodes de broyage des poudres.

L'auteur étudie les facteurs principaux qui conditionnent le cours des réactions entre substances solides tels que structure ionique, broyage mécanique, agglomération, etc.

Seconde partie spéciale

Cette partie comporte l'analyse qualitative proprement dite et les méthodes employées. L'auteur envisage la décomposition des minéraux et minerais par les réactifs suivants : sulfate de potasse, sels d'ammonium (chlorure, nitrate), mélanges de sels (chloro-nitrate, bromo-nitrate). Vient ensuite la recherche des principaux éléments chimiques et les méthodes d'analyse de mélanges de minéraux, de sels, d'alliages, d'eaux minérales, etc.

J. LOZET

*** RECHERCHES SUR L'ÉVOLUTION EXPÉRIMENTALE DE CERTAINS HUMUS**

Nous résumons ci-dessous un article de MM. PH. DUCHAUFOUR et F. MANGENOT, paru dans les *Annales Agronomiques*, Paris, 7^e année, n° 2, pp. 159 à 181 (1956).

Des recherches ont été entreprises par les auteurs dans le but de transformer de l'humus brut acide ou Mor, de même que de la tourbe acide, en humus doux ou Mull.

Les échantillons d'humus brut et de tourbe acide ont été additionnés de sulfate d'ammonium, de carbonate de chaux pulvérisé ou de sulfate d'ammonium et de carbonate de chaux pulvérisé. Ainsi traités, ces échantillons ont été placés pendant 1 mois dans une étuve à 30°C. Deux fois par semaine, l'azote minéral (ammoniacal et nitrrique) fut dosé sur 10 ou 20 g de chaque échantillon.

Les auteurs ont constaté que l'échantillon mélangé avec du sulfate d'ammonium ne donne lieu à aucune fixation biologique. La quantité d'acides humiques qui n'augmente pas a plutôt une tendance à diminuer. La synthèse de l'azote minéral en azote organique ne s'y produit pas.

L'apport de calcium seul, permettant une saturation presque complète du complexe sorbant, est suivi d'effets différents suivant la richesse en azote organique du milieu. Si le rapport C/N initial est inférieur à 20, la minéralisation est considérablement activée. Lorsque ce rapport dépasse 30, la libération d'azote minéral est freinée, car il est en grande partie réutilisé pour les synthèses de complexes organiques, ce qui indique une évolution vers le Mull.

L'apport simultané de calcium et d'azote ammoniacal donne lieu à une synthèse d'acides humiques importante. Au cours de cette synthèse, l'azote ammoniacal largement disponible est fixé de manière intensive, ce qui provoque une baisse du rapport C/N, lorsqu'il est initialement élevé.

De ces recherches, on peut donc déduire que la transformation de la tourbe (Mor) en humus doux (Mull) est possible.

G. WAEGEMANS

*** LA THÉORIE DU RÉGIME
APPLIQUÉE A L'ANALYSE DES RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX
CONCERNANT LES TRANSPORTS DE FOND**

Sous ce titre, T. BLENCH et B. ERB publient dans : *La Houille Blanche*, Grenoble, 12^e Année, n° 2, pp. 132-147 (1957), en français et en anglais, une importante et intéressante étude.

Tous les ingénieurs hydrauliciens, intéressés aux problèmes du dimensionnement des canaux d'irrigation ainsi qu'aux problèmes relatifs aux profils d'équilibre des cours d'eau à débit solide, seront vivement intéressés par la lecture de cet article, appelé à prendre une place de choix parmi les traités sur ces sujets.

Les auteurs font la synthèse du problème des transports de fond. Ils rappellent les 2 méthodes, actuellement connues pour aborder l'étude de ces problèmes : la théorie du régime et la méthode expérimentale.

La théorie du régime est basée sur l'observation, dans de multiples canaux existants, des relations liant la vitesse moyenne (V) à la largeur moyenne (b), la profondeur (d) et la pente longitudinale des canaux (S) qui ont fini par se régler à un état d'équilibre (de régime). Ces formules définissent donc en fonction de V, b, d, S, des coefficients caractérisant les matériaux de fond et l'état de cohésion des parois. Les observations ont été effectuées aux Indes, où existent de nombreux canaux en état d'équilibre, depuis la fin du XIX^e siècle.

La méthode expérimentale s'est développée aux États-Unis et en Europe à la suite d'études, sur canaux de laboratoire, d'écoulements à transport solide. Ces études étaient obligatoires, puisqu'on ne disposait pas dans ces régions, de canaux en état d'équilibre et régulièrement observés. Les auteurs observent à ce sujet que, malgré de nombreuses tentatives, très peu de travail effectif a été réalisé dans ces études, depuis l'année 1914, date de la publication des travaux de GILBERT. Ceux-ci constituent encore, actuellement, la seule documentation importante sur le sujet, dans le cas de matériaux de fond uniformes.

Compte tenu de ces éléments, les auteurs de l'article montrent qu'il est possible d'appliquer la théorie du régime aux études de laboratoire et que les résultats obtenus concordent. Ils montrent également que les données expérimentales actuelles sont tout à fait insuffisantes pour établir des formules pratiquement utilisables pour les projets; ils proposent également un programme international et collectif de recherches.

En attendant le résultat de ces recherches, on peut conseiller l'utilisation des formules synthétisant la théorie du régime que les auteurs présentent sous la forme suivante :

Soient, outre les notations V, b, d, S, définies ci-dessus :

$F_b = \frac{V^2}{d}$: coefficient de fond, défini à partir des caractéristiques du matériau de fond.

$F_s = \frac{V^3}{b}$: coefficient de paroi, défini à partir des caractéristiques de sensibilité à l'érosion des parois, et b étant égal à la valeur de la section mouillée, divisée par la profondeur.

g : l'accélération de la pesanteur

Q : le débit en volume

ν : le coefficient de viscosité cinématique

$Re = \frac{Vb}{\nu}$: le nombre de Reynolds

C : la charge, c'est-à-dire, le rapport entre le poids de sédiment passant en une seconde et le poids de l'eau passant en une seconde, exprimé en millièmes de pour cent.

Moyennant certaines hypothèses restrictives, et qui ne s'appliquent pas au cas de la plupart des canaux ordinaires, à parcours assez rectilignes et ayant atteint leur état d'équilibre, on a les relations suivantes, les unités étant le mètre et la seconde :

$$b = F_b^{1/2} Q^{1/2} F_s^{-1/2} \quad (A)$$

$$d = F_s^{1/2} Q^{1/2} F_b^{-1/2} \quad (B)$$

$$S = \frac{F_b^{5/6} F_s^{1/12} \nu^{1/6}}{(1 + aC) g Q^{1/6}} \quad (C)$$

Les valeurs de F_b et F_s sont des fonctions connues des caractéristiques des parois.

La constante a est voisine de 1/400 pour un sable homogène. Pour des sables et graviers naturels, les expériences actuellement connues ne permettent pas une détermination précise. Les auteurs conseillent, provisoirement, d'utiliser la valeur $a = 1/233$.

Remarquons que la formule C dans le cas d'eaux claires ($C = 0$) n'est autre qu'une généralisation de la formule de BLASIUS, relative aux conduites lisses.

L'article est rédigé en anglais (pp. 148 à 157) et traduit intégralement en français (pp. 132 à 147). Regrettons que des erreurs d'interprétation non négligeables se soient glissées dans le texte français. Lors de passages obscurs, le lecteur s'en rapportera au texte original.

L. SINE

* CONTRIBUTION A L'ÉTUDE FLORISTIQUE DES PATURAGES DU SÉNÉGAL

L'Agronomie tropicale *publie dans son numéro 1 de 1957, pages 66-113, une étude de J. G. ADAM, dont nous reproduisons ici le résumé.*

1° A la limite de la zone d'inondation du fleuve Sénégal se trouvent des dunes d'origine éolienne, peu élevées, fixées par la végétation sur une profondeur Nord-Sud de 20 km environ. Le sol est très sablonneux (Dieri). L'aspect agréable du paysage est donné par *Acacia raddiana* au port étalé.

Cet arbre domine par sa taille et son abondance; plusieurs autres essences l'accompagnent : *Balanites aegyptiaca*, *Acacia vereck*, *Zizyphus mauritania*, *Leptadenia pyrotechnica* (au port de genêt), *Boscia senegalensis*, etc...

Le tapis herbacé est constitué principalement par *Aristida mutabilis*, monophyte ou en mélange avec : *Eragrostis tremula*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Chloris prieurii*, *Ctenium elegans*.

Ces cinq Graminées peuvent également être plus ou moins exclusives sur de grandes étendues, surtout *Eragrostis tremula*, dans les jachères récentes de mil.

2° Depuis une ligne passant approximativement par Namarel, Sénéboval, Yaoura, puis une autre longeant la vallée du Sine à Thiel, deux types de végétation opposés se rencontrent et un intermédiaire :

- a) sur sols sablo-argileux,
- b) sur sols sablonneux dunaires,
- c) sur sols intermédiaires.

a) Sur les sols sablo-argileux, parfois argileux dans les cuvettes de colmatage

Les essences dominantes sont : *Balanites aegyptiaca*, *Commiphora africana*, *Grewia bicolor*, *Acacia seyal* (vers le Sud).

La strate herbacée est constituée principalement par : *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis tremula*.

b) Sur les sols sablonneux

α) strate arborée : *Combretum glutinosum*, *Terminalia avicennioides*, *Guiera senegalensis*.

β) strate herbacée : *Andropogon amplexans*, *Aristida longiflora*, *Aristida stipoides*, *Ctenium elegans*, *Andropogon gayanus*.

c) Sur les sols intermédiaires

On y trouve, sans être particulièrement dominantes, les espèces déjà citées, puis de nombreuses autres qui étaient plus ou moins accidentelles sur les sols précédents (ou même parfois dominantes) et qui sont ici très communes.

α) strate arborée : *Sterculia setigera*, *Sclerocarya birrhoa*, *Lannea acida*, *Bauhinia reticulata*.

β) strate herbacée : *Achyranthes argentea*, *Triumfetta pentandra*, *Brachiaria distichophylla*, *Indigofera astragalina*, *Crotalaria perrottetii*, etc...

3° Une classe particulière de sol est celle des grès ferrugineux tertiaires.

Elle apparaît sur la route de Linguère à Yonoféré.

Ils ne constituent pas encore, dans cette région, une carapace compacte, comme il s'en trouve plus à l'Est. Ce sont des pisolithes plus ou moins abondantes enrobées de sable ou d'argile sableuse se laissant traverser par les racines.

α) strate arborée : *Pterocarpus lucens*, *Grewia bicolor*.

β) strate herbacée : *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon amplexans*, *Loudetia togoensis*.

De nombreuses plantes, excessivement abondantes, n'ont pas encore été citées parce qu'elles sont « indifférentes ». Elles se rencontrent sur plusieurs classes de sols, isolées, groupées ou monophytes, en taches plus ou moins étendues ou encore en mélange régulier avec de nombreuses autres espèces. Les principales, parmi ces plantes banales, ubiquistes, sont : *Borreria stachydea*, *B. radiata*, *Polycarpaea linearifolia*, *Blepharis linariaefolia*, *Tephrosia bracteolata*, *Pandiaka heudelotii*, *Zornia diphylla*, *Stylosanthes erecta*, *Alysicarpus vaginalis*, *Indigofera secundiflora*, *Aristida adscensionis*, *Cassia mimosoides*, etc...

★

★ ★

La plus grosse masse de la végétation est donc représentée par environ quarante espèces sur les quatre cents qui doivent exister dans la région considérée.

Ce ne sont pas cependant celles qui sont les plus recherchées par le bétail en saison des pluies. De nombreuses Convolvulacées, des Légumineuses et autres familles secondaires forment sûrement le fond de la ration journalière. Elles disparaissent parce que plus précoces et plus fragiles que les Graminées et autres espèces lignifiables.

Elles ont leur importance et fourniront un foin alimentairement équilibré le jour où le fauchage pourra être effectué à la période optimum.

*** LES VARIÉTÉS DE RIZ DE L'ASSAM ADAPTÉES AUX EAUX PROFONDES**

Le numéro spécial consacré au Riz par la revue *Indian Farming* et dont nous donnons dans la Bibliographie de ce numéro du B. A. C. B. la nomenclature des différents articles, contient une étude de B. N. DUARA qu'il nous paraît intéressant de résumer.

En Assam, on cultive plusieurs variétés de riz adaptées aux eaux profondes et à différentes saisons. Leur classification est basée sur l'époque du semis et leur adaptation à certaines profondeurs d'eau. Ce sont :

Ahu

a) *Riz de terres humides et de printemps ou Paddy pour semis à la volée.* Les graines sont semées à la volée en mars-avril et les récoltes ont lieu en juin-juillet.

b) *Riz d'eaux peu profondes et de printemps ou Ahu à transplanter.* Les graines sont semées en pépinière en avril-mai, transplantées en mai-juin et la récolte se fait en août-septembre.

Bao

Ce groupe comprend les variétés convenant pour les eaux profondes.

Sali (Riz d'été pour eaux peu profondes)

C'est le groupe de variétés le plus important pour l'Assam. Les graines sont semées en pépinière en juin-juillet et transplantées en juillet-août. Moisson de novembre à janvier.

Boro (Riz d'hiver pour eaux peu profondes)

Semis en pépinière en novembre-décembre, mise en place en décembre-janvier, récolte en avril.

Riz des montagnes ou des grandes altitudes

Le climat de l'Assam est caractérisé par une forte humidité et des pluies abondantes. Leur saison commence en avril et se poursuit jusqu'en octobre. Juin, juillet et août sont des mois de grandes précipitations. La moyenne des pluies étant de 104 pouces, les crues sont assez régulières. Elles provoquent des accumulations d'eau dans les terrains bas, rendant les sols impropres à toute culture sauf celle du riz qui supporte une grande profondeur d'eau.

Les riz pour eaux profondes sont classés sous le nom de *Bao*. Mais ils sont groupés en deux sous-classes.

I. Les variétés adaptées à une profondeur de 3 à 7 pieds d'eau. Elles peuvent être considérées comme variétés printanières d'eaux moyennes.

II. Les variétés qui supportent une profondeur d'eau de 7 à 15 ou 20 pieds sont classées comme paddys printaniers d'eaux profondes.

Le riz *Bao* est cultivé dans les terrains bas, sujets aux crues pendant les mois de la mousson. La pratique courante est de labourer le sol, dès la première pluie, qui le ramollit modérément. Dans certaines localités, on donne le premier labour en janvier, immédiatement après la récolte de la culture précédente, tandis que le sol est encore humide et avant qu'il ne sèche et se fendille. Avant le labour, les chaumes de la culture précédente sont brûlés. Les cendres fournissent l'engrais. L'incinération des chaumes contribue aussi à la préparation du sol dont l'achèvement se fait à la charrue du pays.

La fumure n'est pas d'une pratique courante parce que l'inondation abandonne des alluvions en quantité suffisante. Cependant une distribution de fumier d'étable au taux de 3.600 livres par acre a été reconnue efficace pour le *Bao* d'eaux moyennes.

Les graines sont généralement semées à la volée d'avril à la mi-mai. Un semis hâtif permet la fixation solide des plants dans le sol, avant les crues qui se produisent entre juillet et septembre. Si l'on tarde de semer, les crues risquent d'endommager les récoltes, surtout si elles se manifestent de bonne heure. Un intervalle de six semaines entre l'époque du semis et l'arrivée des eaux est nécessaire pour que les plantes ne soient pas submergées. La végétation de ce riz varie selon le niveau de l'eau où il croît. Lorsque le niveau varie peu, les plantes tallent; elles croissent lentement et les entrenœuds restent courts si le niveau de l'eau s'élève lentement. Dans ce cas, on constate aussi la naissance de ramifications aux nœuds. D'autre part, lorsque l'eau monte rapidement, les plantes croissent en hauteur et les entrenœuds sont longs. A ce moment, des racines partent des nœuds sous l'eau. Si celle-ci baisse, les plantes flottent à la surface.

Le *Bao* d'eaux moyennes fournit de 3.000 à 3.500 livres de paddy par acre, tandis que le *Bao* d'eaux profondes 2.000 à 2.500 livres.

L. PYNAERT

*** MÉCANISATION DES OPÉRATIONS CULTURALES DE LA CANNE A SUCRE A LA MARTINIQUE — LE SILLONNAGE**

Nous relevons cet article de M. DE POMPIGNAN dans le premier bulletin trimestriel de l'année de la *Revue agricole Sucrière et Rhumière des Antilles Françaises*, vol. I, n° 1, pp. 27-29 (1956).

L'auteur préconise des sillons dont la profondeur sera de 0,15 m en dessous du niveau primitif du sol et qui seront espacés de 1,30 m minimum l'un de l'autre. Il est évident qu'auparavant la terre doit être labourée, sous-solée et hersée.

L'outillage et le tracteur nécessaires varieront suivant les terrains. Dans un sol léger ou moyen, on utilisera la sillonneuse munie d'ailes hélicoïdales. Dans un sol lourd, au contraire, un soc de sous-soleuse muni de deux ailes planes ou légèrement incurvées sera préféré.

Dans les champs de faible surface ou de topographie tourmentée, on choisira un tracteur à chenille maniable de faible puissance (35 à 50 CV).

Dans les terres de faible pente ou plates, les tracteurs plus puissants du type D7 ou TD18 permettront un travail rapide.

L'auteur décrit en plus de détail le sillonnage dans les terres de fond où le drainage nécessite la préparation de carreaux séparés par des canaux. Ces carreaux comportent en général 4 sillons distants entre eux de 1,30 m. On laisse un espace de 1,80 m entre les canaux et les rangs adjacents.

Il est cependant difficile, dit l'auteur, de concilier un bon drainage et un bon sillonnage mécanisés. Des essais doivent déterminer les meilleures solutions dans chaque cas particulier.

R. TONDEUR

* LA CANNE A SUCRE

Ce bulletin, *O Solo*, organe des Diplômés en Agronomie de l'Université de São Paulo au Brésil, consacre les n^{os} 2, 3, 4, XLVIII^e année (1956) à la canne à sucre et à la fabrication du sucre de canne. Les promoteurs ont été amenés à faire cette étude que l'on pourrait qualifier d'encyclopédique, pour fêter le 1^{er} centenaire de São Paulo, que l'on célébrait en 1955, mais que pour des raisons indépendantes de la volonté des auteurs, des retards imprévus en sont venus freiner la publication.

L'industrie du sucre revêt une importance considérable, pour São Paulo, pour le Brésil, pour le Monde.

Bien qu'il soit possible d'extraire du sucre de la canne, de la betterave, du sorgho et de certaines palmacées, seule la canne à sucre est précieuse au Brésil. On peut, en effet, la produire partout dans le pays et, dans certaines régions, elle représente une culture de base. C'est d'ailleurs la première industrie qui s'implanta au Brésil, dans l'État de São Paulo, qui s'appelait alors, Capitanie de S. Vicente.

Originaire des Indes (Assam et Bengale), la canne à sucre passe en Perse vers l'an 500 et transite ensuite en Égypte et en Arabie. Au cours des IX^e et X^e siècles, elle se développa notablement en Égypte, d'où les Arabes l'importèrent dans tous les pays d'Afrique du Nord; de là elle traversa la Méditerranée pour s'installer en Europe méridionale.

En ce temps-là, le sucre était considéré comme une denrée de luxe qui possédait des propriétés hautement curatives.

Du Portugal, Christophe COLOMB l'emmena à S. Domingue, d'où elle passa à Cuba pour apparaître aux U.S.A. en 1750. Elle pénétra aussi en Amérique Centrale et au Venezuela.

Dès 1600, l'industrie sucrière en Amérique tropicale était la plus grande industrie agricole du monde.

De l'Inde, la canne à sucre passa en Chine, à Java, aux Philippines, au Japon, en Australie, en Nouvelle-Guinée et en Nouvelle-Zélande. En 1532, Martin Afonso DE SOUSA, venant du Portugal, introduisit la canne à sucre dans l'Ile de Madère, d'où il préleva quelques plantes pour les apporter à S. Vicente au Brésil. Elles s'y développèrent admirablement au point que l'on put fonder à St. Jorge de Erasmos (S. Vicente) le premier centre industriel. A partir de cet endroit, la culture de la canne à sucre se propagea dans tout le Brésil. En moins de 25 ans, São Paulo possédait déjà 12 « engenhos » (appareils mécaniques pour extraire le sucre). En 1882, on en comptait 458, et en 1923, 3.000 avec 19 usines. Enfin, en 1951, les « engenhos » disparurent pour faire place à 80 usines qui, en 1954 passaient à 93, dont 51 possédaient des distilleries d'alcool.

En 1535, Duarte COELHO PEREIRA, de son côté, transporta des plants de l'Île de Madère pour les planter à Pernambouc. En raison du climat, du sol et des facilités de transport, la canne à sucre y prospéra davantage encore qu'à São Paulo.

Aujourd'hui, cependant, Pernambouc ne possède que 53 usines avec 47 distilleries d'alcool annexes.

La production mondiale de sucre, au cours de l'exercice 1954-1955, s'est chiffrée à 46.566.000 tonnes, dont 13.000.000 en Europe et 2.194.000 en Afrique. De cette quantité, 70 % proviennent de la canne et 30 % de la betterave.

Les plus grands producteurs de sucre de canne, sont : Cuba, l'Inde, le Brésil, Porto-Rico. Quant au sucre de betteraves, on le produit en Europe et aux U.S.A., de même qu'au Canada et en U.R.S.S.

La production du Brésil va en augmentant. En 1954-1955, elle atteignait 2.123.400 tonnes. Les plus grands producteurs sont les États brésiliens de São Paulo, Pernambouc, Rio de Janeiro, Alagoas, Minas Geraes et Bahia.

Dans l'État de São Paulo, 53 «municipes» produisent du sucre, et parmi ceux-ci, Piraciaba est le plus important de tout le Brésil; il produit à lui seul, 1,5 million de sacs.

La consommation mondiale du sucre est en augmentation, en raison de l'accroissement des populations, d'usages nouveaux et du progrès de la civilisation.

Le plus gros consommateur de sucre est l'Europe où se distinguent, par ordre, le Danemark, le Royaume-Uni et la Hollande.

Au Brésil, l'augmentation de la consommation est aussi constatée et c'est São Paulo qui vient en tête avec 39 kg par tête.

Le sucre est le produit le plus pur qui existe sur les marchés : 99 1/2 %, le reste étant de l'eau.

Le Brésil exporte du sucre dans les pays étrangers : Extrême-Orient, Europe, U.R.S.S., Inde et dans les pays du Proche-Orient.

Cette étude se poursuit par la présentation d'un schéma où sont indiquées toutes les opérations que subit la canne à sucre, depuis le champ où elle est cultivée, jusqu'au moment où elle est convertie en sucre cristallisé pesé et ensaché. Il comprend aussi les phases de fabrication de sous-produits tels que l'alcool et le CO₂.

L'auteur nous fait connaître ensuite tous les appareils qui constituent le matériel complet de fabrication du sucre de canne et de ses sous-produits. Il est à ce point complet qu'il n'a garde d'omettre de signaler la qualité de l'eau qu'il faut exiger pour l'alimentation des chaudières et les précautions à prendre pour obtenir un bon tirage du foyer de celles-ci.

Le combustible utilisé n'est rien d'autre que la bagasse, c'est-à-dire les résidus de la canne à sucre, après les opérations de fabrication. Cette partie du travail se termine par des considérations sur la vapeur produite par les machines.

O Solo présente ensuite un article sur les variétés de cannes choisies par l'État de São Paulo. Ce choix revêt une importance considérable, en raison du fait que, depuis peu, le « Charbon de la canne » a fait son apparition dans la région.

Après une série d'essais et d'examen attentifs, on fixa les variétés qui devaient être cultivées par les usines, par les fournisseurs et par les fabriques d'alcool et d'eaux de vie. Une liste de ces variétés ainsi que de celles qui doivent servir à faire des fourrages figure dans cet article.

Un autre article encore traite des espèces et des variétés de cannes à sucre. Après quelques commentaires d'ordre général, une classification botanique nous est présentée dans laquelle nous trouvons les dites espèces accompagnées de leurs caractéristiques propres. Un chapitre est consacré à la production de variétés de cannes par la voie sexuelle. La technique de cette opération comprend la pollinisation contrôlée en vue d'obtenir des semences de qualité. Les aspects citologiques et génétiques de la canne à sucre sont ensuite étudiés.

Les variétés dites améliorées doivent avoir pour but de donner un pourcentage élevé en saccharose et résister efficacement aux maladies. Une nomenclature des variétés qui répondent à ces conditions nous est donnée en fin de chapitre.

Le « brûlage » des champs de cannes fait l'objet d'un chapitre spécial. Il faut entendre par là le fait de mettre le feu à la plantation, au moment de la récolte, dans le but de supprimer le chaume qui enveloppe les tiges, opération qui, faite manuellement, coûte très cher. Mais ce traitement quelque peu expéditif présente toutefois des inconvénients assez sérieux, en ce sens, qu'il est de nature à diminuer la valeur intrinsèque de la canne elle-même. Cette perte de valeur peut se résumer comme suit : jus moins stable, infériorité de l'indice de teneur en saccharose, sucres réducteurs en augmentation, acidité inconstante, pertes de poids, coefficient de pureté inférieur, enfin, production du sucre final en moins grande quantité.

Par ailleurs, les cannes qui ont été brûlées repoussent plus facilement ce qui diminue l'importance des travaux agricoles qui ont pour objet la préparation du sol. Par contre, les mauvaises herbes repoussent avec une intensité accrue, la matière organique du sol a été détruite, sans compter une perte sensible de l'humidité de la terre. En conclusion, autant que faire se peut, il faut éviter le brûlage des cannes à sucre.

Du point de vue entomologique, le brûlage détruit certains insectes nuisibles, mais il faut redouter des attaques renforcées, l'année suivante, de la part de la « Broca » (*Diatraea saccharalis* FAB.).

Le côté économique s'en ressent à son tour, puisque les cannes qui ont été brûlées sont réputées comme étant moins bonnes que celles qui ont été coupées à la main.

Un autre article de ce Bulletin intéressant, s'occupe de la fabrication du papier à partir de la bagasse. Des expériences assez poussées sont en cours et les perspectives très prometteuses laissent entrevoir, pour un avenir assez proche, le moment où il sera possible d'utiliser le résidu de fabrication pour le convertir en papier, ce qui représentera de sérieuses économies en épargnant d'autres matières premières beaucoup plus précieuses.

Enfin, le dernier article de *O Solo* passe en revue la question qui se rapporte aux nouveautés entomologiques intéressant les planteurs de cannes à sucre.

Étant donné que la « Broca » devait être considérée comme étant l'ennemie n° 1 de la canne à sucre, on s'est appliqué à multiplier, artifi-

ciellement, les parasites principaux de la « Broca » (tarière). Ces parasites principaux sont : *Lixophaga*, *Paratheresia*, *Metagonistylum*.

En fin d'article, on signale qu'un nouveau parasite de la dite « Broca » a été identifié dans l'Ile de Cuba. C'est *Anacetrinus insularis* BRUCH. Il s'attaque au pied de la canne qu'il perfore. Pour le combattre, il est conseillé de planter des espèces vigoureuses, capables de résister aux assauts de ce nouvel ennemi. On recommande enfin de plonger les semences, durant 30 minutes dans de l'eau chauffée à 50°C et d'éviter, en outre, d'employer des semences provenant d'endroits infestés.

E. GASTUCHE

*** RAPPORT ANNUEL 1955
DE L'INSTITUT DE RECHERCHES POUR LES HUILES
ET OLÉAGINEUX (I. R. H. O.)**

Durant l'année 1955, l'I.R.H.O. a poursuivi son action selon ses statuts et ses programmes de base, en vue :

- du développement des oléagineux tropicaux;
- de l'amélioration de leur culture, de leur exploitation et des procédés d'extraction;
- de la transformation et de la valorisation de leurs produits;
- de l'extension de leurs débouchés.

Les Services techniques ont porté leurs recherches principalement sur les points suivants :

- poursuite des études sur l'évolution des besoins en corps gras en métropole, Afrique du Nord, Europe occidentale;
- développement de l'enquête comparative sur les principales caractéristiques d'huiles de palme de diverses provenances;
- recherches sur les divers constituants du carotène de palme en vue de la transposition des résultats sur le plan industriel;
- recherches sur les produits nouveaux dérivés des corps gras;
- amélioration des conditions de conservation des noix et amandes de Karité;
- études sur la conservation des graines de ricin;
- utilisation des farines et tourteaux d'arachides dans l'alimentation humaine.

Les Stations expérimentales ont des activités essentiellement d'ordre agronomique et consacrées au palmier à huile, au cocotier, à l'arachide, au karité, au ricin et aux aleurites.

I. Palmier à huile

A. Sélection

Il est intéressant de s'arrêter sur les premiers résultats observés à La Mé sur les champs généalogiques 1950, représentant 7,80 ha. Cette parcelle qui a reçu une fumure annuelle, a donné 80.452 kg de régimes soit 10.301 kg/ha. (Il faut préciser que deux lignes ont été plantées en 1951 et qu'un tiers des lignes plantées provient de croisements sélection Tenera × Tenera, donnant 25 % de stériles dans la descendance.) La lignée LT 1 a donné 17.561 kg par hectare pendant les premiers 12 mois de récolte. D'après les analyses effectuées, le % d'huile sur régime est

de 23,9 pour les Tenera et de 17,9 pour les Dura, soit une moyenne de 20,9 % d'huile sur régime pour l'ensemble de la lignée. Sur cette base, la production de cette lignée représente en première année de récolte 3.305 kg d'huile de palme à l'hectare (en s'en tenant aux rendements industriels, soit 90 % de rendement théorique).

B. *Fumures minérales*

Synthèse des résultats du diagnostic foliaire. — L'examen statistique de plus de 2.000 analyses foliaires comparées aux résultats d'expériences systématiques d'engrais, a permis de mieux préciser les niveaux critiques des principaux éléments minéraux dans la feuille de l'elaeis. Les niveaux critiques indiquent les teneurs minérales au-dessous desquelles on peut escompter une augmentation des rendements par application des engrais appropriés.

Le diagnostic foliaire permet d'expliquer pourquoi, par exemple, la potasse agit d'une façon aussi spectaculaire sur la production des elaeis en Côte d'Ivoire, tandis qu'elle ne peut avoir aucune action, actuellement du moins, pour certains secteurs étudiés au Gabon et au Congo belge.

C. *Techniques culturales*

Afin de pouvoir commencer la mise en plantation dès les premières pluies, une nouvelle expérience étudiée à La Mé 2 modes d'habillage des plantes en pépinières (normal, sévère) associés à 3 époques de plantations (précoce, normale, tardive) et à deux âges de pépinière (12 et 18 mois). Si l'habillage sévère est intéressant, il facilitera également le transport des plants.

Pour étudier la production du palmier dans les conditions se rapprochant de la culture indigène, deux expériences réalisées à Pobé comparent la croissance et la production du palmier sur parcelles couvertes de légumineuses et sur parcelles portant les cultures vivrières traditionnelles au Dahomey. L'aspect végétatif est nettement plus beau sur les parcelles à cultures vivrières et les premiers résultats montrent une production supérieure sur ces parcelles. Ce résultat doit probablement être imputé au travail superficiel du sol nécessité par les cultures vivrières.

D. *Études spéciales*

Les recherches de l'I.R.H.O. ont encore porté sur :

- l'eau de la plante;
- l'étude du sol;
- la biochimie;
- la pathologie.

II — *Cocotier*

La culture du cocotier présentant un intérêt très faible pour le Congo belge, signalons simplement que les études entreprises portèrent sur : la rentabilité de la fumure potassique à Port-Bouet; la double carence potassique-magnésienne à Semé-Podji; la maladie de Kaincopé; la détermination des niveaux critiques.

A. *Sélection*

III — *Arachide*

A la Station de Louga (Sénégal), la sélection se poursuit, depuis 1951, sur un lot pris dans un secco. Certaines lignées présentent une supériorité significative sur le témoin et sur les autres lignées ($P = 0,01$).

Concernant la Station de Niangoloko (Haute-Volta), le problème de la rosette reste préoccupant; en effet, cette maladie provoque une désaffection de la part des cultivateurs pour cette culture. Le programme de travail en cours vise à conférer aux variétés locales sélectionnées pour les facteurs de rendement, mais sensibles à la rosette, la résistance à cette maladie des variétés de Bambey.

L'originalité des travaux de sélection entrepris à la Station de Lou-dima (Moyen-Congo), réside dans le fait qu'elle vise à obtenir des souches ayant, outre un bon rendement, une bonne adaptation aux travaux de la culture mécanisée : aptitude à l'arrachage mécanique (reste en terre), facilité de battage.

B. *Fumures minérales*

Les résultats obtenus dans les diverses régions du Sénégal montrent que l'effet de doses d'engrais NPK comprises entre 100 et 135 kg/ha dépasse souvent une tonne à l'hectare.

Parmi les nombreux tableaux montrant les résultats de l'application de la fumure minérale, nous reproduisons le suivant :

TABLEAU XXIII

Sulfate d'ammoniaque	Phosphate bicalcique	Chlorure de potassium	Rendement kg/ha	Effet kg/ha
40 kg/ha	75 kg/ha	20 kg/ha	2.710	+ 1.450
40 kg/ha	75 kg/ha	—	2.670	+ 1.410
60 kg/ha	75 kg/ha	—	2.490	+ 1.230
60 kg/ha	75 kg/ha	20 kg/ha	2.490	+ 1.230
Témoin —	—	—	1.260	

En outre, les Stations ont établi des propositions de fumures différenciées suivant les principales régions.

Quatre ans de résultats interprétés par le diagnostic foliaire (pour l'arachide ce diagnostic se fait par l'analyse chimique de la 4^e feuille à partir de la base, sur la tige principale), permettent de délimiter avec une approximation raisonnable les types principaux de carence minérale de l'arachide au Sénégal et de formuler des propositions suffisamment précises, compte tenu de l'impossibilité pratique de multiplier les formules à vulgariser.

C. *Techniques culturales*

1^o Densité

a) Sénégal : une densité de 110.000 graines semées à l'hectare qui donne à la récolte de 90.000 à 100.000 pieds/hectare est favorable. Les rendements à l'hectare sont augmentés de 200 kg. Il convient d'orienter la vulgarisation dans ce sens. Une forte densité aura l'avantage supplémentaire de mieux couvrir le sol, de protéger les plantes contre la rosette et d'augmenter la rentabilité de la fumure minérale.

b) Moyen-Congo : l'ensemble des résultats obtenus a permis de tirer les conclusions suivantes :

— la courbe des rendements nets (récolte moins semence) passe par un maximum théorique pour des densités de l'ordre de 450.000 pieds/ha;
— pour doubler la densité de semis (75.000 à 150.000 pieds, par ex.) il est plus avantageux de doubler le nombre de lignes;
— bien que les rendements du 2^e cycle soient généralement nettement inférieurs à ceux du 1^{er} cycle, la densité optimum est la même dans les deux cas.

On peut estimer que la limite économique de densités de semis se situe autour de 250.000 pieds/ha. Pour la culture mécanisée, il semble qu'une densité de 170.000 pieds/ha (40×15 cm) est convenable.

2^o Longueur de jachères

Les essais entrepris en 1952 ne permettent pas encore de tirer des conclusions.

IV — Karité

Les auteurs du rapport examinent successivement les études agromonomiques et la technologie du karité.

V — Ricin

L'étude du ricin porte sur des essais effectués au Dahomey, au Sénégal et au Moyen-Congo.

Ce rapport de 70 pages est suivi de 40 pages d'annexes donnant, généralement sous forme de tableaux, les résultats obtenus par les différentes Stations, dans les divers domaines de leur activité propre.

Gérard PEETERS

LA QUALITÉ DU CAFÉ DU CONGO BELGE S'AMÉLIORE ACCEPTATION PLUS FACILE DE LA PART DU CONSOMMATEUR

Certificat de garantie quant aux caractéristiques du produit

Nous reproduisons un article publié sous le titre ci-dessus par le *Estado de São Paulo* du 8-9-1957 et par le *Diario de São Paulo* du 10-9-1957.

La qualité de la récolte caféière du Congo s'est améliorée considérablement, par l'institution du système de classification patronné par le Gouvernement. Le système consiste à faire passer le café « Robusta » par un magasinage central pour être tamisé, classé et soumis à une preuve de goût et de constitution de types, par ses caractéristiques.

Des équipements des plus modernes, venant des États-Unis, éliminent les grains trop obscurs, au moyen de machines pneumatiques pour tamisage et de sélectionneurs électroniques. Ensuite, il est procédé à l'épreuve de goût, le café étant emballé en sacs scellés, disposant d'un certificat de qualité et déjà prêts pour l'exportation.

Grande acceptation

Sur le marché mondial, le système rencontre une grande acceptation, principalement du fait que les importateurs sont invités à réclamer sur toute divergence dans la classification spécifiée dans les certificats des sacs de café exportés. Il faut souligner le nombre réduit de réclamations qui ont été acheminées jusqu'ici aux Autorités Congolaises.

Classification

Les cafés du Congo sont classés en deux groupes distincts : décortiqués, avec les grains verts, et le café naturel ou commun, de grains marron clair. Le décortiqué est classé par le préfixe « W » et le naturel par la lettre « N ». Tous les groupes sont divisés en grains différents soit « bonne tasse » (degré 1), bonne pour pauvre (degré 2), allant jusqu'à « tasse pauvre » (degré 4). Il y a aussi la classification par grandeur, représentée par la lettre « A » (fève grande, au-dessus tamis 17), « B » (bonne fève, tamis 15 à 17 1/2), « C » (fève petite, tamis 15). De cette façon, la classe « W1A » est identifiée comme café décortiqué, fève grande, bonne tasse, qualité supérieure, tandis que la classification « NIC » représente le café « naturel » (commun) fève petite, bonne tasse.

CATALYSEURS BIOCHIMIQUES POUR LA FERMENTATION DU CAFÉ

Cenicafé, (Chinchina, Colombie) publie dans son vol. 8 n° 3, pp.94-101 (1957), cette étude de H. CALLE V. que nous traduisons.

L'auteur se propose de renseigner le lecteur sur les progrès réalisés au Centre de Recherches de Chinchina (Caldas-Colombie), au cours de travaux ayant pour but de hâter la fermentation et l'enlèvement par lavage du mucilage du café; et ce, en réinoculant au moyen de mucilage fermenté, ou encore en usant d'agents enzymatiques provenant des champignons qui se sont développés sur la pulpe.

La dissolution du mucilage par fermentation naturelle est et restera probablement le procédé le plus employé, parce que le plus économique et le plus simple pour traiter les cafés de qualité. Mais ce procédé est inférieur en rapidité (pas en prix de revient) à l'emploi d'appareils mécaniques à moteur (avec leurs besoins en énergie et entretien) et à l'emploi d'agents caustiques, comme la soude ou la potasse dont l'emploi n'est pas sans objection, en ce qui concerne la pollution des eaux usées et leur usage doit être soigneusement contrôlé.

On a pensé recourir à des agents biochimiques plus puissants pour écourter le délai de fermentation du mucilage. Les caractéristiques de ce dernier sont les suivantes : il est formé par un tissu palissadique en raison de la forme allongée des cellules et de leur ordonnance en faisceaux disposés entre la pulpe et la parche.

Si l'on détache soigneusement avec une lame un échantillon et qu'on l'examine au microscope, ou mieux encore, si l'on colore au préalable par une solution aqueuse de rouge-congo, il présente l'aspect d'un tissu plasmolysé. Du point de vue de son affinité pour les colorants, le mucilage se teint bien au brun de Bismarck ou au bleu de méthylène. Il est particulièrement sensible à l'hématoxyline. Ce colorant a été employé comme test qualitatif, non seulement pour déterminer la quantité de mucilage qui reste adhérent au grain après lavage, mais encore pour connaître le pH de la fermentation auquel il a été soumis.

En accord avec une classification générale fondée sur l'affinité des colorants, le mucilage du café serait du type mixte cellulosique pectosique. Lorsque cette matière est détachée rapidement par friction mécanique

pour éviter la fermentation, on obtient par lavages successifs deux états physiques distincts. Le premier est un mucilage fibreux qui forme un gel uniforme par addition de calcium. Les lavages ultérieurs donnent un liquide uniforme et translucide qui se gélatinise de façon rapide et uniforme, par l'hypochlorite de calcium.

L'état normal des solutions après fermentation n'est pas filamenteux, mais exceptionnellement nous avons pu en observer, parmi un grand nombre d'échantillons de café fermenté, certains dont la consistance filamenteuse persiste plusieurs jours.

Constitution chimique

Elle n'est pas encore complètement éclaircie. Plusieurs chercheurs la considèrent comme un complexe colloïdal d'hémicellulose du type galactomannose. Il contient une quantité appréciable de sucres réducteurs, de l'acide chlorogénique et des traces de protéines.

Méthodes de dissociation du mucilage

1° Mécaniques

Centrifugation, frottage au moyen de cribles ou agitation; ce sont les plus rapides, mais aussi les plus coûteuses, vu le capital à investir pour l'installation et l'entretien des machines.

2° Chimiques

Utilisation de solutions alcalines de NaOH, de chaux et de cendres. Ce système requiert un contrôle soigné et une homogénéisation par des moyens mécaniques.

3° Biochimiques

La méthode de fermentation spontanée est la plus universellement employée. Sans dépenses d'énergies mécaniques, c'est le procédé le plus économique, mais aussi le plus lent.

Les processus biochimiques se réalisent avec le concours de micro-organismes sélectifs qui se trouvent dans l'air, dans l'eau et dans la graine. PEDERSON et BREED en des isolements opérés sur des échantillons de café du Mexique et de Colombie ont trouvé des levures, champignons et bactéries du type coccus et des bâtonnets microaérophiles. Ils donnent une plus grande importance aux bactéries à cause de leur abondance dans la lyse du mucilage. Ils les classifient comme *Leuconostoe mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* et *Streptococcus faecalis*. Mais, bien que ces organismes paraissent être responsables de la production d'acide, ils remarquent que la formation de celui-ci ne semble pas être la cause du détachement du mucilage.

SCHARRER, en des travaux réalisés dans nos locaux à Chinchina, a trouvé une levure autochtone qu'il a classée comme *Mycoderma coffei* et à laquelle il attribue la fermentation du café par dégagement de gaz carbonique.

CASTAÑO, en de nombreux isolements, a toujours trouvé une prédominance d'*Oidium* et de *Mycoderma* dans le café de notre région. Le type et la prédominance des microorganismes doivent varier suivant les régions, et suivant les diverses périodes de l'année selon la température et l'humidité.

Méthode d'activation biologique

Les fermentations qui se passent dans le café dépulpe sont les suivantes par ordre de prédominance : alcoolique, acétique, lactique et

butyrique. Le détachement du mucilage se passe principalement pendant la première phase.

Peu de temps après l'enlèvement de la pulpe, on observe au microscope la présence de levures alcooliques. A partir de là, de nombreux expérimentateurs ont préconisé l'inoculation du grain avec des cultures pures de levures. SCHARRER, dans une note antérieure, décrit un milieu de culture pour propager son *Mycoderma coffei*. Plusieurs levures commerciales ont été brevetées dans ce but.

Dans des essais faits par CASTAÑO et l'auteur, on a pu isoler deux organismes très fréquents dans le mucilage : *Oidium lactis* et *Mycoderma*.

Des cultures pures furent préparées en milieu liquide. Pendant plusieurs jours, on inocula des échantillons de grains venant d'être dépulpés, en milieu aqueux et à sec. On a comparé chaque échantillon avec son témoin respectif. On a déterminé les temps de fermentation parfaite (cortado). Les facteurs variables furent principalement la quantité d'eau et la température. On a trouvé une relation directement proportionnelle entre la teneur en eau de la partie dépulpée et le degré de lavage. Ce fait est dû à l'entraînement des sucres, organismes et ferments qui provoquent la fermentation naturelle. Elle est en effet plus lente pour les cafés qui restent longtemps dans l'eau, jusqu'à ce que les pigments de la pulpe s'infiltrant dans le mucilage. Cet effet s'observe généralement dans les installations avec réservoirs-siphons. La dureté des eaux influe aussi, par la formation de pectates de calcium insolubles sur la partie externe de la couche mucilagineuse. Finalement la vitesse de fermentation est directement proportionnelle à la température ambiante. Ces facteurs conjugués provoquent une fluctuation assez ample de 12 à 36 heures, pour la fermentation naturelle et d'autant plus grande par l'action des masses que la quantité de café sera plus grande dans les réservoirs.

Toutes choses restant égales, l'accélération la plus grande au moyen de cultures pures a été observée avec le *Mycoderma*.

Mais le mélange de plusieurs microorganismes a montré une plus grande activation. Ceci nous a suggéré une méthode simple de réinoculation. On a laissé fermenter spontanément un lot de café dépulpé. Le jour suivant on l'a lavé avec un peu d'eau. On a filtré le mucilage dans un tamis et on l'a recueilli dans un récipient en bois. On l'y a laissé fermenter pendant 8 jours. Avec ce mucilage surfermenté, on a inoculé des lots de café journellement pendant 2 mois, avec la proportion de 1 litre de mucilage surfermenté pour 10 litres de café dépulpé. Après fermentation parfaite on a procédé à un premier lavage avec peu d'eau, en agitant énergiquement afin de recueillir une quantité de mucilage analogue à celle inoculée. On a ajouté cette eau de lavage au récipient contenant le mucilage surfermenté, de façon à maintenir un pied de cuve et on a opéré successivement de cette manière, pour toutes les fermentations.

Pour 100 lots, on a obtenu une réduction d'un tiers du temps, comparativement au témoin. Avec de plus grandes quantités de mucilage, on peut obtenir une plus grande accélération. Cette méthode est supérieure à celle des cultures pures, à cause de sa simplicité d'application sur le terrain et sans beaucoup de frais.

Toute la difficulté se trouve dans la récolte du mucilage. On y a paré facilement dans les établissements du Centre, en opérant comme suit. Dans des réservoirs de fermentation de 1,80 m de haut, 4,40 m de

long et 0,95 m de large, on a placé vers la sortie un tamis composé de fils métalliques solides, de 5/16^e de pouce d'ouverture, entouré d'un cadre métallique de 0,92 m de large et de 1,50 m de haut. Ce tamis est bien ajusté contre les parois latérales du réservoir et appuyé contre la paroi de sortie de celui-ci et disposé en oblique de façon à favoriser l'écoulement du mucilage.

Ce dernier est collecté dans un tonneau de 200 l de capacité où on le laisse fermenter 8 jours, afin de commencer le cycle de réinoculation dans la forme précédemment décrite. Dans de petites installations, il est aisé de recueillir le mucilage en lavant le café dans des sacs en sisal.

Production d'activateurs par les champignons

Il est démontré que les substances pectiques telles que les mucilages sont attaquées par les microorganismes, par l'intermédiaire d'enzymes secrétées par ceux-ci, telles les pectinases et les protopectinases. Dans le cas du café, suivant HAARER, la protopectine est hydrolysée en pectine par la protopectinase. Par déméthylisation et carbolation, la pectine est transformée en acide galacturonique et en méthanol. La dégradation du mucilage par déméthylisation est démontrée par le fait qu'il ne forme plus de gel avec les sucres. Nous avons cherché dans nos essais à obtenir un produit sec et bon marché, contenant les enzymes mentionnées, mais à haute concentration.

On a trouvé que si on traite le mucilage surfermenté durant 15 jours avec l'amidon de maïs, de pomme de terre ou de manioc, il floccule rapidement dans une certaine zone de pH. Si l'on filtre le floculat et le sèche à basse température, le produit montre une activité qui accélère la fermentation. Il est possible que l'amidon absorbe les enzymes du ferment. Mais ce produit est cependant assez coûteux.

En poursuivant nos recherches, nous avons trouvé une action plus puissante chez les cultures pures de champignons. Il est connu qu'un grand nombre de ceux-ci produisent en grande quantité des enzymes pectiques attaquant le tissu végétal. Un *Penicillium* ambiant, apparu sur une pulpe fanée a montré une activité supérieure à celle des levures essayées antérieurement. Cet organisme n'a pas été classifié, mais il semble être un monoverticillé, avec des caractères analogues à ceux du *Penicillium spinulosum*.

Milieu de culture du champignon

Le *penicillium* isolé à l'état pur a été semé sur de l'agar-agar + pomme de terre jusqu'à développement suffisant de la colonie. Avec cette dernière, on a inoculé une pulpe stérile qu'on a laissée à l'étuve jusqu'à ce que le champignon ait couvert entièrement la pulpe et ait sporulé abondamment.

On a mis alors des spores en suspension dans de l'eau stérile et on en a fait une pulvérisation sur la pulpe fraîchement moulue étendue en couche mince. Après une semaine, le champignon recouvrait complètement la pulpe. Avec ce système par surface, on a obtenu de magnifiques propagations où le *Penicillium* parvenait à recouvrir des surfaces de 10 m² de pulpe moulue, en colonie uniforme et avec une contamination insignifiante.

De façon analogue, on a cultivé d'autres *Penicillium*, entre autres celui chez qui CASTAÑO a reconnu un important antagonisme envers *Thielaviopsis paradoxa*, agent d'une maladie grave du bananier.

Élaboration du produit accélérateur

Une fois que le champignon a été propagé comme il vient d'être décrit, on laisse sécher la culture à l'air, jusqu'à ce que l'on puisse la pulvériser au moulin à couteaux. L'activité enzymatique dépend du degré de déshydratation et de la mouture. Les essais faits sur le champignon humide n'ont pas donné de résultats, pas plus que la mouture par friction.

Ceci démontre que les enzymes se trouvent, chez les champignons, dans la cellule entourée d'une enveloppe externe chitineuse. Cette enveloppe devient friable par dessiccation et seuls de puissants agents mécaniques peuvent la rompre.

La poudre adhère au grain déulpé, soit directement, soit en suspension dans l'eau ou dans du mucilage, pourvu qu'il soit bien mélangé.

Pouvoir enzymatique

On l'a déterminé sur des lots uniformes de café mûr fraîchement cueilli, de 4 kg chacun. On les a déulpés avec beaucoup d'eau, on a lavé et égoutté les grains. On a divisé deux parts égales dans deux récipients en verre, l'un servant de témoin et l'autre étant soumis au traitement avec la poudre de champignon.

Journellement et pendant 4 mois, on a testé 2 fois par jour, matin et soir. Dans d'autres essais, on a déterminé la vitesse de dissolution du mucilage, en plaçant les échantillons dans des entonnoirs et en mesurant la quantité écoulée après des temps donnés. Une fois les échantillons « cortadas » (bien fermentés), on les a lavés avec une quantité égale d'eau, on les a séchés à l'air et on a déterminé, par le test à l'hématoxyline, la quantité de mucilage adhérent.

Comme on l'a observé auparavant, le temps de lavage varie suivant beaucoup de facteurs, mais pour 100 essais, on a toujours dû laver le café additionné de 2 % de la poudre activeuse, en un temps de 70 % plus court que pour le témoin. En moyenne, il fallait 3 heures pour les échantillons traités, au lieu de 9 pour le témoin.

On a fait par la suite des essais sur une plus grande échelle, avec des lots de 50 kg de café déulpé. Les résultats furent en corrélation avec ceux du laboratoire, bien qu'apparaisse un facteur de masses qui prolongeait la durée. Comparés avec certains produits commerciaux préparés dans le même but, les résultats furent identiques, mais le produit élaboré à partir de la pulpe a l'avantage d'être meilleur marché.

Pour découvrir des produits plus actifs, on cultive à présent d'autres genres de champignons, tels que *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizopus*. On a constaté une prédominance du *Rhizopus nigricans* dans la pulpe principalement. Selon BONNER, ces espèces produisent de la pectinase en grande quantité. Les essais ont montré une grande activité pour le lavage.

On n'a pas constaté d'effets nocifs par ce traitement, si on le compare avec les échantillons témoins : ni tache, ni perte de poids. Suite à la contamination possible qui pourrait provoquer le « vert de gris », on a soumis des échantillons inoculés aux mêmes conditions d'humidité que les échantillons non inoculés. On a trouvé la même flore microbienne, la même fréquence de grains atteints de « vert de gris », le même aspect et le même poids.

Pour continuer ces recherches, il faudra évidemment sélectionner des organismes non pathogènes pour la plante et pour l'homme, dans les conditions de propagation et d'utilisation.

Il est préférable que l'on puisse trouver une méthode économique d'extraction des enzymes du champignon.

Ce système de propagation de microorganismes sur la pulpe, peut ouvrir d'autres perspectives industrielles pour les déchets du caféier, puisqu'il a été prouvé que la pulpe est un excellent milieu de propagation de champignons industriels. En plus de ceux mentionnés sur les produits de lavage, nous avons obtenu de bonnes cultures sur pulpe de *Streptomyces griseus* à partir de lignes productrices de streptomycine des U. S. A. et d'Angleterre.

L'*Aspergillus orizae*, champignon très important du point de vue industriel pour l'hydrolyse des amidons et divers *Penicilliums* producteurs de matières grasses que nous avons réussi à extraire de la pulpe moisie, à raison de 10 %, confirment ces possibilités.

Conclusions

On peut accélérer la dissolution du mucilage du café et, en conséquence le traitement du grain, par addition d'agents enzymatiques produits par le *Penicillium* et le *Rhizopus* propagés sur la pulpe du mucilage. Ces agents peuvent s'élaborer de manière facile et économique.

Les essais avec d'autres microorganismes peuvent conduire à des produits plus énergiques ou à d'autres usages industriels variés, puisqu'il a été démontré que la pulpe est un excellent milieu de culture pour les microorganismes.

E. GASTUCHE

HEMILEIA VASTATRIX INVESTIGATIONS RÉCENTES ET PASSÉES SUR LA ROUILLE DU CAFÉ ET SON IMPORTANCE POUR L'AMÉRIQUE TROPICALE

L'auteur de cette brochure publiée sous les auspices de la FEDECAME, M. Frederick L. WELLMAN, éminent phytopathologue de l'Institut Inter-américain des Sciences Agricoles de Turrialba (Costa Rica) avait été chargé par la FEDECAME (Fédération Américaine des Caféiculteurs) d'étudier les littératures anciennes et modernes relatives à la rouille du café et d'élaborer un rapport destiné non seulement aux spécialistes avertis, mais aussi aux cultivateurs moins instruits.

L'*Hemileia vastatrix*, dite Rouille Blanche, est la maladie la plus sérieuse, voire la plus dangereuse qui puisse frapper le café Arabica.

Il existe environ 1.000 publications qui traitent de la rouille (*Hemileia*) ; on la considère d'ailleurs dans le monde entier comme étant une des plus grandes calamités qui puissent frapper les plantations de café. Elle provoque une très sévère défoliation et la perte de la production, ce qui oblige les cultivateurs à abandonner leurs champs. D'ailleurs, beaucoup de pays ont été contraints de délaisser la culture du café à cause de la rouille, notamment l'Ile de Ceylan qui s'adonna ensuite à la culture du thé.

Le berceau de cette maladie est, selon toute probabilité, situé en Éthiopie tout comme celui du café Arabica. Ce double facteur doit être pris en considération par les phytopathologues ainsi que par les techniciens de la caféiculture, afin de leur permettre de découvrir de nouvelles variétés hautement résistantes à la maladie.

Il est possible que cette maladie se propagea d'Éthiopie vers d'autres régions africaines où l'on cultivait le café. D'Afrique, elle transita vers l'Asie, l'Asie du Sud et les îles du Pacifique. Elle fit une seule fois, en 1903, son apparition en Amérique tropicale. Heureusement, grâce aux mesures opportunes qui furent prises immédiatement, on réussit à l'éliminer complètement, et depuis, elle ne s'est plus manifestée dans cette région. Le champignon a l'aspect de la rouille. Ses spores sont microscopiques et certains d'entre eux ressemblent à des rognons. Ils présentent des nœuds ou des épines à certains endroits, alors que le reste est lisse et uni. Les spores se développent sur des filaments fongueux qui émanent du stomate et qui constituent les véritables organes respiratoires de la feuille de café. Les amas de spores ont une teinte qui varie du jaunâtre au rouge en passant par la couleur orange. Il existe trois types de ces spores, mais une seule classe attaque le caféier. Cette classe possède un hôte unique qui est précisément le café.

Le développement de la maladie se modifie suivant les changements de saisons. On a constaté bien souvent que, vers le milieu d'une saison sèche, les spores de la rouille sont relativement clairsemés. Dès les premières précipitations, les taches de rouille augmentent en même temps que poussent les jeunes feuilles. Suivant que les pluies continuent de tomber, les taches de rouille se développent davantage. Lorsque les pluies diminuent d'intensité, l'attaque est la plus violente. Il s'en suit la défoliation du caféier. Certaines conditions de milieu favorisent le développement du fungus. En effet, la germination des spores exige la présence d'un liquide aqueux. Même si les gouttelettes sont microscopiques, il ne faut que 12 à 24 h pour voir surgir ces spores. Ils ont besoin d'oxygène et d'une température de l'ordre de 24°C. Après germination, quelques heures suffisent pour que l'hôte soit infecté. La lumière bleue stimule la germination, tandis que la lumière rouge est inerte. L'infection de la feuille se fait par l'entremise du stomate. Une tache ou point produit en moyenne 150.000 spores et il peut y avoir 1.000 taches sur un caféier.

Les premières méthodes de lutte n'eurent pratiquement aucune efficacité, car elles n'étaient basées sur aucune connaissance de la maladie. En fin de compte, on s'aperçut que des aspersions avec une solution relativement faible de bouillie bordelaise (formule 2-2-40) donnaient de bons résultats. Les opérations d'arrosage les plus efficaces furent celles entreprises dans les pays qui présentaient l'avantage de saisons sèches assez prolongées, de plusieurs mois de durée. Une aspersion doit être faite dès que la pluie commence et une autre, aussitôt qu'elle cesse. Les composés de l'oxyde de cuivre ont donné également d'excellents résultats, aussi bons que ceux obtenus au moyen de la bouillie bordelaise. Mais c'est là un remède qui coûte cher et dont l'application n'est guère facile.

La méthode de contrôle idéale contre la rouille est incontestablement le recours à des variétés résistantes à la maladie. Dès le début des investigations, on a remarqué que c'était *Coffea arabica* et ses dérivés qui étaient les plus susceptibles. Par conséquent, tous les cafés qui croissent en Amérique tropicale et qui sont destinés au commerce sont extrêmement susceptibles à la rouille, car ils ont été tous sélectionnés à partir de l'Arabica. Si les cafés Robusta, Liberica, Excelsa, etc., ont pu résister, leur qualité par contre est inférieure. Par sélection, on a pu produire des lignées de café Arabica résistantes à la rouille, mais après un certain

temps, ces variétés succombaient les unes après les autres, sous les atteintes de la rouille. Ceci prouve que *Hemileia vastatrix* est capable de développer des races physiologiques aptes à infecter des variétés de café ordinairement résistantes à la rouille ordinaire.

Pourtant, il semble que l'on ait réussi à obtenir des lignées ou familles de café résistantes à toute espèce de rouille.

Actuellement, *Hemileia vastatrix* n'existe pas en Amérique tropicale. On a édicté des lois imposant la quarantaine et surtout, on a mis en pratique des mesures du type informatif pour éviter que la maladie ne vienne contaminer l'hémisphère occidental. Comme il a déjà été signalé plus haut, la rouille fit une seule fois son apparition en Amérique tropicale, mais grâce aux mesures adoptées immédiatement, tout le matériel contaminé fut détruit et la maladie radicalement extirpée.

Si ces méthodes ont eu cet heureux résultat, c'est surtout par chance inespérée, car on a beau légiférer, entretenir un personnel nombreux pour assurer la quarantaine, si la lutte ne se pratique pas à l'échelle internationale, les conséquences favorables des mesures adoptées sur le plan national s'avéreront souvent illusoires.

Les plus récentes études faites sur la rouille du café ont été réalisées en Orient, en Europe, en Amérique tropicale, aux U. S. A. et en Afrique. En voici les lignes générales : développement de variétés de café hautement résistantes à la rouille ; études plus approfondies sur la physiologie des « fungus » ; on a examiné aussi les relations entre l'hôte et le parasite, notamment en ce qui concerne les effets à la résistance et à l'immunité. En Éthiopie, on s'est appliqué tout récemment à obtenir des lignées ou familles de *C. arabica* résistantes. On s'est penché aussi, en ce pays, sur le problème des différentes espèces de rouille dans le but de mettre à l'épreuve les différentes lignées ou familles de *C. arabica* qui y sont étudiées. On procède aussi à l'étude des procédés d'arrosage, des types de matériel dans le but de livrer une guerre sans merci à *Hemileia vastatrix*.

Dans un appendice à l'étude principale, on signale qu'au Cameroun Français, en 1932, on a découvert un autre type d'*Hemileia* qui fut dénommé *Hemileia coffeicola* MAUBL. et ROG.

Cette maladie attaque le *C. arabica*, mais laisse indemne le *C. liberica* de S. Tomé. On se demande si ce n'est pas une descendance physiologique de *H. vastatrix*. Quoiqu'il en soit, les caractéristiques entre les deux parasites sont nettement différentes. L'auteur décrit les manifestations de l'atteinte par *Hemileia coffeicola*, lesquelles sont distinctes des effets relevés sur les feuilles de caféiers malades suite à l'attaque par *Hemileia vastatrix*. Mais il n'est pas exclu que le même caféier soit atteint par les deux parasites en même temps. On a observé que le type *coffeicola* est plus dangereux dans les régions élevées, alors que *H. vastatrix* est plus nuisible dans les parties basses.

Un second supplément traite des divers types de rouille. On a dénombré environ 100 genres de rouille avec 6.000 espèces. Elles sont toutes forcément parasitaires et ont besoin de cellules vivantes pour croître.

Il existe une grande quantité de rouilles qui attaquent les céréales. Ces parasites sont capables de détruire complètement les récoltes et de réduire des populations à la famine. Dans le passé, ils furent la cause de migrations de populations à la recherche de nouveaux moyens de subsistance.

Actuellement, le progrès a réussi à conjurer ces fléaux spectaculaires. Il n'en reste pas moins vrai que la contamination peut se faire à très longue distance, en raison de la légèreté des spores qui peuvent être emportés par les vents d'un côté à l'autre de l'Océan Atlantique.

L'auteur nous fait connaître les symboles standards pour désigner les diverses phases que subissent les feuilles soumises à l'examen des chercheurs; ces symboles sont très utiles pour permettre d'échanger les résultats obtenus d'un centre de recherches à l'autre.

Ce supplément se termine par un aperçu sur les travaux en cours sur les divers types ou races physiologiques de la rouille.

Un dernier appendice traite de la progression de la maladie vers les côtes africaines de l'Atlantique et de la possibilité que le fléau vienne, une fois encore, dévaster les plantations de café en Amérique tropicale. Si cette calamité devait se produire, il ne reste rien d'autre à faire que de trouver, sans perdre de temps, des variétés de caféiers résistant à la maladie.

E. GASTUCHE

« CAFÉ, CACAO, THÉ »

Ceci est le titre d'une nouvelle revue paraissant par les soins de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer comme supplément de la revue *Agronomie Tropicale*.

Le premier numéro couvrant la période de janvier à avril 1957 est publié en supplément au numéro 2 d'*Agronomie Tropicale*.

Dans sa préface M. J. J. JUGLAS expose l'origine du Service « Café, Cacao, Thé » créé par l'Office précité.

Nous donnons ci-après un aperçu des quelques articles de ce premier numéro.

R. COSTE présente une « Vue d'ensemble des problèmes posés par la culture cacaoyère et l'amélioration de sa production dans les Territoires d'Outre-Mer ».

La Côte d'Ivoire et le Cameroun sont les deux plus grands producteurs de cacao de l'Union Française; ils totalisent une exportation de 130.000 tonnes en 1955.

Les recherches poursuivies par les deux Stations spécialisées de Abengourou et de N'Koemvone sont faites dans les trois directions suivantes :

- a) amélioration du matériel végétal,
- b) perfectionnement des techniques culturales,
- c) amélioration de la qualité du cacao.

L'amélioration du matériel végétal par sélection a permis à la Station du Cameroun (N'Koemvone) de développer deux clones particulièrement intéressants. Le premier, pied mère n° 40 a produit une moyenne de 1,150 kg de cacao marchand. Le second, le clone SNK 109, a donné jusqu'à 2,500 kg à 6 ans.

Les recherches ont été particulièrement poussées dans le domaine du bouturage.

En fait de perfectionnement de techniques culturales, citons particulièrement les progrès faits dans la lutte contre la maladie à virus dite

« swollen foot ». En outre, des travaux sont en cours pour l'étude du diagnostic foliaire des carences nutritives.

Pour l'amélioration de la qualité du cacao, la création d'une prime à la qualité a porté ses fruits.

L'auteur termine en insistant sur l'utilité des contacts internationaux entre spécialistes du cacao.

Un article de M^{lle} SAUDA a trait au « Stockage des Cafés et Cacaos à Douala ».

L'auteur étudie le problème de la détérioration des grains par moisissure au cours du stockage. Cette moisissure se développe très rapidement lorsque le cacao voit son taux d'humidité dépasser 8 % et le café 13 %. Il existe une relation entre la teneur en humidité des graines et le degré hygrométrique de l'air pour chaque température. C'est la variation de ces conditions qu'étudie M^{lle} SAUDA.

Il est prouvé que dans les conditions actuelles, il n'est pas possible de conserver le cacao ou le café dans les limites d'humidité permises à Douala.

On décrit ensuite une série d'appareils destinés au séchage artificiel des fèves à leur arrivée en magasin ou au cours du stockage, lorsque le taux d'humidité a tendance à s'élever. Il s'agit notamment de conditionneur à air chaud, d'assécheur d'air, de séchage par lampe infra-rouge, de four sécheur automatique à air chaud et de sécheur à grains « El Condor ».

Un article sur l'irrigation des caféiers par aspersion est présenté par M. BORGET. L'auteur décrit la technique utilisée ainsi que le matériel. Les résultats agronomiques sont encore peu importants. On constate un plus grand taux de floraison pour les parcelles irriguées et également une amélioration d'environ 15 % de la production. La rentabilité n'a pas encore été étudiée.

Outre ces monographies, la revue contient une circulaire du Service de la Défense des Cultures ayant trait à la « Lutte chimique contre les principaux ennemis et les principales maladies du Caféier ».

Ce numéro contient en outre quelques pages de Notes et Actualités, un aperçu sur le Marché du Café et du Cacao en 1956 et quelques notes économiques sur le café, le cacao et le thé.

R. TONDEUR

TRAVAUX DE RECHERCHES DU COMITÉ COTONNIER CONGOLAIS

Nous extrayons du rapport annuel de 1956 de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (I.R.S.I.A.), les renseignements relatifs aux travaux de recherches effectués par le Comité Cotonnier Congolais.

L'Institut a octroyé un subside de 975.000 francs au Comité cotonnier congolais pour la poursuite des recherches sur cotons congolais, d'une part pour épauler les travaux de sélection au Congo, en déterminant la qualité des cotons du Congo utilisés dans l'industrie belge, et d'autre part pour étudier de nouveaux problèmes tels que la constitution de mélanges de cotons et l'influence du coton gris sur le blanchiment et la teinture.

La collaboration qui s'est instituée entre les chercheurs du Comité cotonnier et ceux de l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo belge (INÉAC), pour la recherche des meilleures lignées de cotonniers au Congo belge, a rendu déjà de grands services à la sélection. Grâce à l'organisation mise sur pied, les agronomes d'Afrique disposent déjà avant les semailles de toutes les données technologiques et industrielles relatives aux lignées récoltées au cours de la saison précédente. Ceci permet d'éliminer avec un maximum de sécurité les variétés les moins intéressantes et de concentrer les recherches sur les souches les plus prometteuses en évitant toute perte de temps. Annuellement, les chercheurs du Comité cotonnier examineront environ 75 échantillons provenant de divers secteurs des régions sud et nord du Congo.

Ces travaux ont pour but final de fixer, pour chacun des secteurs, le choix d'une lignée à propriétés suffisamment stabilisées et améliorées par rapport aux variétés actuellement en production. Une fois ce choix fait, il faudra encore suivre l'évolution des propriétés lors de la mise en multiplication et de la diffusion de cette lignée en milieu indigène.

Étant donné l'évolution — lente mais certaine — du marché du coton tendant à exprimer de plus en plus la valeur du coton en fonction de ses caractéristiques techniques, il est nécessaire de suivre et même de devancer cette tendance afin de placer les cotons congolais dans la meilleure situation possible en prévision du jour où les exigences des transformateurs impliqueront le contrôle complet des caractères de la fibre.

Dans ce but, le laboratoire reçoit annuellement environ 120 échantillons dont l'origine est bien établie. Ces échantillons sont soumis, comme les cotons de sélection, à un examen qui porte sur les caractéristiques des fibres aussi bien que sur les propriétés du fil.

Le coton congolais, apprécié non seulement pour sa propreté, mais également pour son homogénéité remarquable à certains points de vue, ne s'utilise que très rarement à l'état pur dans l'industrie cotonnière, sans qu'on connaisse cependant les effets de dépréciation ou d'amélioration qu'entraînent les mélanges.

Ces effets, tantôt favorables, tantôt défavorables, dépendent principalement des caractéristiques de la fibre. Par une étude systématique des mélanges, on pourrait vraisemblablement arriver à fixer pour chacune des caractéristiques les plus importantes, les écarts extrêmes qui ne peuvent être dépassés sans courir certains risques.

Ce problème des mélanges est extrêmement vaste puisqu'il couvre toutes les transformations de la matière première jusqu'au produit fini. Aussi commencera-t-on par étudier les effets du mélange dans le fil. Les propriétés les plus importantes des fils — telles que résistance, aspect, irrégularité et élasticité — constitueront les critères utilisés.

Même sous cet angle restreint, la recherche des effets des mélanges sur la qualité du fil prendra plusieurs années puisqu'il faudra examiner l'influence de toutes les propriétés du coton. Au cours des deux premières années de recherches, l'étude sera principalement limitée à l'examen des propriétés de finesse et de résistance de la fibre de coton.

On procédera à des mélanges dans lesquels une seule propriété variera de coton à coton, tandis que toutes les autres caractéristiques seront maintenues constantes.

On sait que l'exposition du coton aux conditions climatiques durant des périodes plus ou moins longues a comme conséquence directe un ternissement qui, commercialement, dévalorise le coton de manière appréciable.

Un premier examen du coton gris, limité aux fils seulement, a révélé que le grisaillement n'influe pas sur les caractéristiques technologiques du fil. En d'autres mots, rien ne différencie technologiquement le coton blanc de celui qui présente un grisaillement prononcé : ces deux cotons ont par conséquent la même valeur pour le filateur. Comme il est peu probable que le coton gris ait au tissage un autre comportement que le coton blanc, puisque les caractéristiques physiques de l'un et de l'autre sont très voisines, on peut penser que la dépréciation du coton gris trouve sa justification dans les difficultés entraînées éventuellement à la teinturerie ou au blanchiment.

Pour examiner ce problème, le laboratoire fera approvisionner, pour les principales variétés de coton congolais, des échantillons récoltés tardivement et très tardivement, afin d'obtenir un ternissement du coton relativement prononcé. Ces échantillons filés et tissés au laboratoire seront soumis à l'action de différents colorants avec ou sans blanchiment.

Jusqu'à présent on a recouru à la méthode statistique pour relier la résistance du fil aux diverses propriétés de la matière première.

Le fait d'avoir établi des équations linéaires est uniquement justifié par la simplicité des calculs de corrélation. Au point de vue théorique, il semble toutefois très improbable que la forme linéaire soit celle qui se rapproche le plus de la réalité.

Par des considérations se rapportant à la contexture d'un fil, on arrive à représenter la relation entre la résistance du fil et les propriétés des fibres par une formule logarithmique faisant intervenir la longueur de rupture du fil, l'indice de résistance, la longueur, la finesse des fibres, le titre du fil.

On recherchera à partir des résultats statistiques déjà accumulés au laboratoire si cette formule, qui aurait l'avantage de se rapprocher de la structure réelle du fil, peut pratiquement servir à définir la corrélation entre la résistance du fil et les propriétés des fibres.

Les recherches seront dirigées par M. G. RAES, chargé de cours à l'Université et directeur du Laboratoire De Meulemeester pour la technologie des matières textiles. M. D. DE MEULEMEESTER, professeur émérite, apporte encore à la recherche sa précieuse collaboration. M. T. FRANSEN, chercheur permanent de l'I.R.S.I.A., chef de travaux, est chargé de la réalisation du programme.

*** LES ÉQUILIBRES MINÉRAUX DANS LE FEUILLAGE ET DANS LE LATEX DE L'HEVEA BRASILIENSIS**

E. R. BEAUFILS publie dans *Annales Agronomiques*, Paris, 7^e Année, n° 2, pp. 205 à 218 (1956), sous le titre ci-dessus, une intéressante étude que nous résumons.

L'auteur, après avoir rappelé que le problème de la nutrition minérale d'une culture aussi importante, au point de vue économique, que celle de l'*Hevea brasiliensis* a fait l'objet dans le passé de nombreuses expériences

en champ et en laboratoire, examine les résultats d'analyses publiés dans la littérature.

Ces résultats sont comparés avec ceux obtenus à « l'Institut des Recherches sur le caoutchouc en Indochine » qui étudie l'application du diagnostic foliaire à l'hévéa dans le but de rechercher les lois régissant son métabolisme minéral.

Les recherches entreprises à l'I. R. C. I. ont permis de préciser que pour des cultures normales (en bon état physiologique), on trouve les relations suivantes en ce qui concerne l'azote, le phosphore et le potassium :

— pour le feuillage $N \propto K \propto a^2P$,

— pour le latex $2N \propto a K \propto a^2P$.

« a » étant un coefficient, compris dans ce cas entre 3,4 et 4,3. Si, au contraire, on est en présence d'une culture déficiente, le coefficient « a » s'écarte de ces valeurs.

Ces relations semblent être en bon accord avec les données analytiques trouvées dans la littérature et recalculées par l'auteur.

G. WAEGEMANS

RECHERCHES SUR UNE HUILE ESSENTIELLE D'EUCALYPTUS DIVES « TYPE » ORIGINNAIRE DU KIVU

Voulant promouvoir la production d'huiles essentielles au Congo belge, le Gouvernement Général a prié le Laboratoire de Recherches Chimiques du Ministère des Colonies à Tervuren, d'étudier le problème des huiles essentielles congolaises. C'est pourquoi, après certains travaux concernant les Geranium ⁽¹⁾ et le dosage du phellandréne dans les Eucalyptus ⁽²⁾, il a été procédé à diverses recherches sur deux lots importants d'huile d'Eucalyptus en provenance du Congo belge.

Les résultats de ces travaux seront publiés, in extenso, dans une brochure éditée par le Département des Colonies. On peut l'obtenir en s'adressant au Service des Publications de la Direction de l'Agriculture, Ministère des Colonies, 7, Place Royale à Bruxelles.

★
★ ★

Ce travail commence par un historique dans lequel il est rappelé au lecteur quelles sont les principales variétés d'Eucalyptus que l'on peut rencontrer. Retenons que la plupart des Eucalyptus sont originaires d'Australie. Au Congo belge, les principales variétés rencontrées sont *Eucalyptus macarthurii*, *Eucalyptus smithii*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus dives*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus maidenii* et *Eucalyptus staigeriana*.

Utilisé d'abord comme arbre de reboisement, c'est surtout depuis 1944 que l'eucalyptus du Congo a donné lieu à une production commerciale d'essence.

⁽¹⁾ G. NEIRINCKX et H. STRUELENS, *Bulletin Agricole du Congo Belge*, Bruxelles, vol. XLVIII, n° 5 (1957)

⁽²⁾ G. NEIRINCKX et H. STRUELENS, *Industrie Chimique Belge*, Bruxelles, vol. XX, n° 8 (1955)

Le premier chapitre donne ensuite divers renseignements généraux tels que la production en huile à l'hectare, la classification des Eucalyptus, etc... De ces derniers, nous retiendrons que les Eucalyptus sont classés en quatre formes physiologiques pour lesquelles on relève les normes suivantes :

	Type	Var. « A »	Var. « B »	Var. « C »
Teneur en huile	2,5 à 4 %	1,5 à 4 %	3 à 4 %	2 à 4 %
Densité 15°/15°	0,889 à 0,907	0,863 à 0,877	0,906 à 0,915	0,917 à 0,922
Pouvoir rotatoire	- 58° à - 70°	- 44° à - 66°	- 13° à - 28°	jusque + 4°
Ind. Réfr. à 20°C	1,4788	1,4750	1,467	1,4635
	à 1,4810	à 1,4792	à 1,471	à 1,4742
Pipéritone	45 à 53 %	5 %	10 à 20 %	en dessous de 5 %
Cinéol	—	—	25 à 45 %	60 à 75 %
Phellandrène	env. 40 %	60 à 80 %	petite quant.	

N. B. — La teneur en phellandrène dans le « Type » et la « Var. A », comprend d'autres terpènes.

Enfin, après avoir comparé les principaux indices des essences congolaises à ceux des essences commerciales étrangères brutes et redistillées, l'attention des producteurs est attirée sur l'intérêt qu'ils auraient à soigner davantage la distillation de leurs produits. La composition de la plupart des essences d'Eucalyptus congolaises est, en effet, trop variée.

Le chapitre II est un exposé fort complet des différentes méthodes utilisées pour déterminer les principaux indices et les principaux constituants des essences étudiées, à savoir :

- 1) la pipéritone
- 2) le phellandrène
- 3) les aldéhydes volatils
- 4) indice d'acides
- 5) indice ester à froid
- 6) indice ester à chaud
- 7) indice acétylation
- 8) alcools primaires
- 9) formylation à froid
- 10) formylation à chaud
- 11) tests physiques classiques

Le chapitre III est consacré en premier lieu à l'exposé des résultats des déterminations effectuées sur les deux échantillons d'essence d'eucalyptus soumis à cette étude. Ces données sont suivies au paragraphe B des valeurs obtenues par distillation fractionnée des deux produits. Remarquons à ce propos que le lot I a été distillé en 4 parties donnant au total 231 fractions. Le lot II, distillé en une fois, a donné 94 fractions. Enfin les tableaux repris au paragraphe C comportent pour chaque fraction de distillat la détermination du pouvoir rotatoire et de l'indice de réfraction.

Ces données générales sont complétées par un chapitre traitant de l'identification des principaux constituants, la pipéritone, les phellandrènes et le limonène-dipentène. Pour chacun de ces corps, les auteurs donnent successivement la formule, les constituants physiques et les méthodes de purification utilisées.

Pour identifier la pipéritone, les dérivés suivants ont été préparés :

- 1) 1-1'-bismenthone
- 2) bismenthone-oxime
- 3) 1-1'-bismenthol
- 4) diacétate de bismenthol
- 5) pipéritone semicarbazone
- 6) semicarbazide-pipéritone
- 7) pipéritone-oxime

Pour le phellandrène on a retenu :

- 1) les nitrosites
- 2) le nitro-phellandrène
- 3) le di-bromo-nitro-phellandrène
- 4) le carvotanacétone
- 5) le phellandrène-diamine
- 6) le dérivé d'addition avec l'anhydride maléique

Ce chapitre se termine par l'analyse du redistillat des fractions contenant du phellandrène. Cette analyse permet de conclure que la teneur en phellandrène obtenue par dosage est de 5 % plus élevée que celle trouvée par distillation.

Enfin pour le limonène-dipentène retenons :

- 1) le nitrosochlorure
- 2) le tétrabromure.

G. NEIRINCKX et H. STRUELENS

Laboratoire de Recherches Chimiques
du Ministère des Colonies à Tervuren

QUELQUES FORMULES UTILISABLES POUR LA PROTECTION DES AGRUMES CONTRE LES *PENICILLIUM*

Nous reproduisons cette note de J. CUILLÉ (IFAC) publiée dans la revue Fruits, Paris, vol. 11, n° 11, pages 479-480 (1956).

A la suite des essais de laboratoire et de quelques expéditions expérimentales venant du Maroc et d'Algérie, il avait été montré que des produits tels que le pentaborate de sodium et l'orthophénylphénate de soude possédaient une action très nette inhibant le développement des *Penicillium*.

Comme pour tous les pesticides, il était apparu intéressant de faire entrer ces produits dans des formules plus complexes contenant soit des corps tensio-actifs, pour favoriser leur action en même temps que le lavage des fruits, soit des émulsions cirueuses, afin de réduire les pertes de poids dues à la transpiration normale des agrumes.

Il ne s'agit pas de produits vraiment nouveaux, puisque les sels de bore sont utilisés depuis 1935 sous différentes formes et que l'orthophénylphénate est largement commercialisé aux États-Unis depuis plus de dix ans. L'intérêt de ces formules serait d'être mieux adaptées aux traitements tels qu'ils sont réalisés en Afrique du Nord et, avec la même matière active, d'obtenir des résultats meilleurs.

Traitement au Pentabor

Avec une formule (*superpentabor*) contenant du pentaborate de sodium additionné d'un mouillant non ionique, le traitement était fait par trempage pendant 3 minutes dans un bain à 5 % de produit actif.

Plusieurs lots de Navel et de Valencia late nous furent expédiés aux mois de mars et de mai derniers.

Lots	Arrivée	% de pertes	
		après 1 semaine	après 2 semaines
1 { Témoin	29	63	—
Navel traitées	9,8	45	—
2 { Témoin	5,4	13,7	20,5
Valencia late traitées	2,5	4,25	8,75

On voit qu'à l'arrivée à la Métropole, les lots traités présentaient une réduction des pertes par rapport au Témoin non traité de 69,6 et de 78,4 %.

En aucun cas, cette réduction n'atteint 100 % puisque l'action du bain boracique n'est qu'immédiate et ne se manifeste aucunement sur les contaminations ultérieures. C'est ce qui explique également que pendant le stockage, les lots traités au pentabor arrivent petit à petit à se contaminer.

Traitement à l'Orthophénylphénate

Dans les mêmes conditions que ci-devant, les résultats obtenus avec une spécialité à base d'orthophénylphénate de sodium (Sacinol) ont été les suivants :

Valencia late	Arrivée	% de pertes	
		après 1 semaine	après 2 semaines
Traités	3,5	7	12,5
Témoins	5,4	13,7	20,5

Le pourcentage de réduction des pertes est de 35 %, l'activité rémanente n'est pas supérieure à celle du Pentabor.

Influence du lavage et du brossage des agrumes

Il avait été remarqué à maintes reprises que le lavage des agrumes, suivi d'un brossage sur un train de brosses, était à l'origine de nombreuses contaminations. Un essai réalisé sur un lot de Portugaises traitées à la Coopérative algérienne de Boufarik illustre parfaitement cette donnée et montre de façon certaine la nécessité des traitements fongicides.

	Arrivée	% de pertes après 1 semaine
Témoin ni lavé, ni brossé	1	9
Lavage à l'eau claire, brossage	4,6	27
Traité Borax 3 % + mouillant	2,2	19
Superpentabor 5 % + mouillant	1,2	6,5
Sacinol 3 % + mouillant	1,1	11,3

On voit que le lavage suivi d'un brossage multiplie par 4 le nombre des fruits penicillés. Le traitement boracique à 3 % se révèle nettement inférieur au superpentabor à 5 %, ce qui est tout à fait normal. Cette concentration de borax correspond à la solubilité à froid du produit, mais pour présenter la même activité que le pentabor à 5 %, la solution de borax devrait être employée à une dilution de 10 %.

Conclusion

Ces quelques essais réalisés dans les conditions normales d'expédition des agrumes d'Afrique du Nord montrent l'intérêt des traitements fongicides judicieusement choisis.

Les chaînes de conditionnement ont pour but de nettoyer les fruits, de les débarrasser des corps étrangers que leur écorce peut retenir; les lavages auxquels ils sont soumis éliminent les dépôts pesticides qui pourraient subsister. En aucun cas ces chaînes ne doivent multiplier les contaminations. C'est pourtant ce qui se produit et pour y remédier la seule solution possible actuellement est le traitement fongicide à ce stade.

Devant cette nécessité, il est à souhaiter que les Pouvoirs publics autorisent et conseillent les traitements avec les formules efficaces inoffensives pour la santé publique.

LE DÉPÉRISSEMENT DES ŒILLETS

Introduction à l'étude des maladies de dépérissement causées par les champignons

Le dépérissement affecte les cultures d'œillets sur la Côte d'Azur et aussi dans les régions de Paris, de Bretagne et d'ailleurs à un tel point que le problème se pose avec acuité sur le plan économique.

Le travail de M. MOREAU, publié dans l'*Encyclopédie mycologique* vol. XXX, 310 p., 30 planches, aux Éditions Paul Lechevalier, Paris, 1957, condense les résultats de l'application des méthodes rigoureuses de l'observation comparée et de l'expérience critique à un domaine précis de la phytopathologie que sont les maladies de dépérissement.

Le dépérissement est un affaiblissement affectant la totalité de la plante et qui aboutit tôt ou tard à la mort de celle-ci; la mort lente, on parle de « flétrissement », la mort brutale, ce sera une « apoplexie » résultant tout de même d'une lente évolution de processus internes. Les symptômes peuvent être divers : on parlera, selon leur manifestation, de pourridié, de trachéomycose, de thyllose, de gommose, de chancre du collet, de fonte de semis, etc. Ce sont là toutes maladies de dépérissement. En voici quelques exemples :

l'apoplexie de l'abricotier au Maroc (*Verticillium alboatrum*)

le chancre du cacaoyer (*Phytophthora palmivora*)

le dépérissement des jeunes conifères (*Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum*, *Fusarium* sp.)

les pourridiés de l'hévéa (*Armillariella mellea*, *Fomes lignosus*)

la pourriture du bourgeon chez les palmiers (*Phytophthora palmivora*)

le « wilt » des ananas (*Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium*)

la « maladie de Panama » chez le bananier (*Fusarium oxysporum* var. *cubense*)

le « Pokkah boeng » de la canne à sucre (*Gibberella fujikuroi*)

le « wilt » du cotonnier (trachéomycose due au *Fusarium vasinfectum*)

la « flétrissure » du lin (*Fusarium lini*)

le « mildiou » de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*)

le « dépérissement » des agrumes en Côte d'Ivoire (*Phytophthora palmivora*)

le « collar rot » des Citrus en Australie (*Phytophthora citrophthora*).

On a le plus souvent, dans une même maladie, accusé plusieurs champignons. C'est cette multiplicité d'agents responsables qui rend le problème complexe. Le but de M. MOREAU est de démêler l'écheveau des constatations sur le dépérissement de l'œillet.

L'œillet de Nice est issu d'un croisement exécuté par DALMAIS en 1835 entre le *Dianthus caryophyllus* L. ou « œillet des fleuristes » et le *Dianthus lignosus* HORT. du Midi de la France. Un croisement semblable donna plus tard une autre variété, l'« œillet souvenir de Malmaison » d'où descend l'œillet de serre dit américain.

Sous le nom de « maladie des œillets d'Antibes », MANGIN, PRILLEUX et DELACROIX désignaient en 1899 une affection des œillets de la Côte d'Azur où le *Fusarium dianthi* PRILL. et DEL. fut reconnu comme responsable. Depuis lors, de par le monde, nombreux sont les champignons qui ont été reconnus comme causant la mort des œillets : *Phialophora*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, etc.

Par l'examen direct des œillets malades et l'examen après séjour en chambre humide et par les nombreux isolements à partir de sols, de diverses parties de plantes et de diverses variétés, près d'une centaine de champignons ont pu être mis en évidence. Si certains d'entre eux sont saprophytes ou éléments habituels de la flore du sol, d'autres ont à jouer un rôle important dans le dépérissement de l'œillet : tels sont *Phialophora* (*Verticillium*) *cinerescens* (WR.) v. BEYMA, *Fusarium oxysporum* (SCHL.) SNYDER et HANSEN (*F. dianthi* et *bulbigenum*), *Fusarium roseum* (LK.) SNYDER et HANSEN (*F. avenaceum*, *scirpi-acuminatum*, *culmorum*), *Alternaria dianthi* STEV. et HALL., *Phytophthora cactorum* (LEB. et COHN.) SCHR., *Rhizoctonia solani* KUHN, *Rhizoctonia bataticola* (TAUBH.) BUTL., *Alternaria dianthicola* NEERG.

La détermination certaine de ces champignons comme parasites résulte de l'application rigoureuse du principe de KOCH (1882) consistant en les quatre règles suivantes :

- 1° association constante de l'agent imputé et de la maladie;
- 2° isolement de l'agent en culture pure;
- 3° reproduction de la maladie par inoculation à partir de la culture pure;
- 4° réisolement de l'agent pathogène de l'hôte expérimentalement malade et identité avec l'agent inoculé.

Le *Phialophora cinerescens* (WR.) v. BEYMA, polymorphe dans sa morphologie n'est connu que sur l'œillet, surtout en Europe du Nord. Les phialides, en groupes de 2 à 5 ou plus, sont à leur sommet ouvertes par une collerette d'où sortent les conidies hyalines à jaunâtres, elliptiques, de $3-7 \times 1,5-2,5 \mu$ (moy. $4,5 \times 2 \mu$) et restant agglomérées en amas cephalosporioides. C'est un organisme de basse température : son optimum de croissance est 20°C, mais il peut supporter des températures de l'ordre de 1,5°C et même inférieures tandis qu'une température de 35°C est inhibitrice de croissance.

Fusarium oxysporum (SCHL.) SNYDER et HANSEN (1940), *F. dianthi* (PRILL. et DEL.) se présente sous deux souches différentes, *dianthi* et *bulbigenum* de caractères stables en culture. Les dimensions des macroconidies sont chez le *dianthi*, à 3 - 5 cloisons (généralement 3) $25-45 \times 3-4,5 \mu$ (35×4) et chez le *bulbigenum* à 3 cloisons, $33-48 \times 2,5-4 \mu$ ($40 \times 3,5 \mu$) et à 5 cloisons $45-55 \times 3-4 \mu$ ($50 \times 3,5 \mu$).

Fusarium roseum (LK.) SNYDER et HANSEN est représenté sur les œillet par trois souches stables en culture : *F. roseum* (*avenaceum*) syn. *F. avenaceum* (FR.) SACCARDO (macroconidies cylindracées, 5-septées, $45-65 \times 3-4 \mu$), *F. roseum* (*scirpi-acuminatum*) (macroconidies paraboliques, généralement 5-septées, $40-51 \times 3-4 \mu$), et *F. roseum* (*culmorum*) (macroconidies falciformes, 2 à 5-septées; pour les 3-septées : $25-35 \times 5-7 \mu$ et pour les 5-septées : $30-50 \times 4-7 \mu$).

Alternaria dianthi STEV. et HALL. (1909), bien connu sur l'œillet, a souvent été confondu avec *Alternaria dianthicola* NEERGAARD. La dimension des spores est variable en cultures chez ces deux espèces. Les conidies de la première paraissent plus trappues et avec un bec plus court que celles de la seconde. Le rapport longueur/largeur est 3/1 chez *A. dianthi* et 4 à 5/1 chez *A. dianthicola*. Le rapport longueur totale de la spore/longueur du bec est 5/1 chez *A. dianthi* contre 3/1 chez *A. dianthicola*.

Phytophthora (LEB. et COHN.) SCHR. est connu sur de nombreuses plantes herbacées et ligneuses, ainsi que sur des fruits. De l'œillet, la souche isolée donne en culture des sporanges de $20-50 \times 15-35 \mu$ avec des zoospores irrégulières de $10-15 \times 8-10 \mu$.

Rhizoctonia solani KUHN. présente un optimum de croissance en culture de $25-30^\circ\text{C}$, tandis que *Rhizoctonia bataticola* (TAUBH.) BUTLER est plus thermophile, son optimum se situant à 37°C . Ce dernier est d'ailleurs bien répandu dans les régions subtropicales et tropicales du globe. La formation des sclérotés a son optimum thermique à moins de 25°C pour *R. solani* et entre 25 et 35°C pour *R. bataticola*.

Quant aux résultats des épreuves d'inoculation des fungi isolés en application de la 3^e et de la 4^e règles de KOCH, nous reproduisons le tableau de l'auteur :

	Infection par le sol sans blessure	Infection au collet avec blessure		Infection par le sol (boutures)
		12-15°C	25°C	
<i>Phialophora cinerescens</i>	++	++	++	+
<i>Fusarium oxysporum</i> (<i>bulbigenum</i>) ..	—	—	+	—
<i>Fusarium oxysporum</i> (<i>dianthi</i>)	++	—	++	+
<i>Fusarium roseum</i>	—	+	+	—
<i>Alternaria dianthi</i>	+	+	—	—
<i>Phytophthora cactorum</i>	+	—	+	+
<i>Rhizoctonia solani</i>	—	+	+	+
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	—	—	—	—

(++ = inoculation positive et réisolement)

(+ = inoculation positive, pas de réisolement)

(— = essai négatif)

Six champignons peuvent, d'après ces essais, être considérés comme pathogènes. Si on ne peut se prononcer ici sur *Rhizoctonia bataticola*, les observations en nature témoignent de son rôle dans le dépérissement.

Les sources naturelles de contamination sont, parmi les plus importantes, les boutures que l'horticulteur croit prélever sur des pieds sains cachant en fait une infection interne, et le sol, importante réserve de spores (*Fusarium* et *Alternaria* surtout) d'ailleurs bisannuellement alimentée par les déchets de culture laissés en tas sur les champs pendant la jachère. Dans la région parisienne, s'ajoute l'atmosphère confinée, souvent chargée de spores, des serres de culture.

Parmi les diverses conditions d'infestation et de développement des parasites sur l'œillet, il est intéressant de noter le stade de développement de l'œillet. *Phialophora cinerescens* et *Fusarium oxysporum*, peu fréquents sur les boutures, attaquent avec virulence les jeunes œillets et se retrouvent moins abondants jusqu'en fin de végétation. *Fusarium roseum* et *Alternaria dianthi* sont très abondants dès la cueillette, jusqu'en fin de végétation. *Phytophthora cactorum* se retrouve sur jeunes œillets. *Rhizoctonia solani* est toujours fréquent, surtout dans les stades jeunes, à l'inverse de *Rhizoctonia bataticola* qui ne se retrouve que sur œillets âgés.

Phialophora cinerescens et *Fusarium oxysporum* peuvent pénétrer dans la plante sans qu'il y ait blessure préalable, tandis que d'autres, *Fusarium roseum* notamment, sont de typiques parasites de blessure. Nombreuses en effet dans les cultures d'œillets sont les blessures, surtout au niveau des insertions foliaires et lors des cueillettes de fleurs. D'autre part, les lieux où les infections sont les plus fréquentes sont le collet et la base des gaines foliaires.

Température et humidité ont un rôle primordial dans l'infestation.

L'incubation de la maladie est souvent très longue, ce qui fait parler de parasitisme latent.

Des études anatomiques et histologiques de l'hôte montrent que le mode d'action des parasites de dépérissement est mécanique. L'obturation des vaisseaux joue un rôle beaucoup plus important dans le flétrissement que les toxines et autres substances sécrétées dont l'action n'est que localisée.

Les modifications histologiques des œillets parasités ne sont généralement qu'une activation des processus normaux de secondarisation des tissus. Chez quelques variétés et sous l'influence de certains champignons, on note l'élaboration souvent anarchique de péridermes à quelques distances du front d'attaque. Sur des variétés normalement résistantes à la fusariose, ont été observées des mycocecidies formées sous l'action d'attaque de *Fusarium roseum avenaceum*.

Parmi d'autres modifications, notons l'induction à distance d'un développement d'anthocyane dans les divers organes d'un œillet sous l'influence d'attaques foliaires par *Alternaria dianthi*, ainsi qu'une altération de la chlorophyllogénèse par ce même parasite. Notons aussi le raulissement des tiges et des racines sous l'action de *Phialophora cinerescens*.

L'évolution de la flore fongique sur l'œillet n'est pas à comprendre en dehors de l'étude dynamique des associations parasitaires. Grâce à des essais d'infection mixtes, quatre modes de réaction ont pu, en effet, être reconnus : coexistence pacifique avec indifférence ou avec interpénétration, ou compétition active avec recouvrement ou avec inhibition à distance.

Remarquons par ailleurs la situation particulière au point de vue mycogéographique de la zone méditerranéenne où l'hiver doux et l'été chaud à sécheresse atténuée par les irrigations permettent l'existence simultanée de champignons tropicaux (*Rhizoctonia bataticola*) et de champignons nordiques (*Phialophora cinerescens*).

Sur le plan génétique, les facteurs de résistance des diverses variétés d'œillets résident dans leur composition chimique (les œillets à fleurs jaunes, grenat et violet foncé sont les plus fragiles), mais aussi dans l'existence d'un sclérenchyme plus ou moins développé et dans les possibilités de réaction de la plante aux substances émises par les parasites, telle que la formation d'un suber de cicatrisation.

Sur le plan agronomique et thérapeutique, l'auteur insiste sur l'amélioration de la lutte prophylactique par l'élimination méticuleuse et rapide des foyers de contamination, tels que les déchets de cultures. Par contre, son opinion est que dans la plupart des cas, les désinfections chimiques massives du sol risqueraient d'aggraver le déséquilibre parasites - microflore que seul un apport d'humus peut corriger. Vu la carence en matière humique du sol, il est même indispensable en monoculture d'introduire une jachère à engrais vert durant les six mois de repos de la terre.

Le traitement chimiothérapique des maladies de dépérissement est un problème délicat. Le produit doit avoir une action endothérapie autant que superficielle; il doit être appliqué sur les parties aériennes (les racines étant trop sensibles) et aux périodes, à déterminer, de plus grande susceptibilité. Une pulvérisation est à préférer à un arrosage parce qu'elle évitera la destruction de la microflore du sol.

Notons enfin que parmi les fongicides expérimentés par l'auteur, le dichlorocrésoxypentaéthylèneglycol retient notre attention par les résultats spectaculaires obtenus en plantation. Son action s'expliquerait par sa transformation dans la plante en ose et en méthyl 2,4D, apportant ainsi un hydrate de carbone nutritif et une substance de croissance; celle-ci pourrait induire la néoformation de tissus isolant les régions infectées des parties encore saines.

L'ouvrage de M. MOREAU est un travail de base pour les essais thérapeutiques; il insiste surtout sur l'écologie et la physiologie de la plante-hôte et des parasites en action dans la nature, sans jamais omettre, bien au contraire, de considérer la troisième composante du milieu vivant que sont le sol et sa microflore dynamique.

Gr.-L. HENNEBERT

* L'IRRIGATION EN CALIFORNIE

Le numéro d'avril 1957 de la revue *California Agriculture*, Vol. 11, n° 4 est entièrement consacré à la question de l'irrigation et réunit en 40 pages, une série de 24 articles traitant des différents aspects, fortement résumés, de l'irrigation des cultures californiennes. Les angles de vue sont très divers et se rapportent aux aspects juridiques, économiques, sociaux ou techniques des projets d'irrigation.

On connaît l'importance de l'irrigation pour l'agriculture en Californie. Cet État possède environ 84.500 fermes irriguées, couvrant 68,7 % des terres exploitées, d'une superficie totale de 2,8 millions d'hectares et utilisant une quantité d'eau annuelle dépassant 23 milliards de m³. Cette quantité

représente plus de 90 % des ressources en eau utilisables actuellement en Californie.

Pour assurer le succès et la permanence de cette agriculture irriguée, il a été nécessaire d'étudier d'une façon très approfondie les questions principales suivantes : recherches en eaux de qualité, préparation optimum du sol, efficience des systèmes d'irrigation, lois relatives au complexe sol-plantes-eau, drainage des eaux souterraines.

Les recherches relatives à ces problèmes sont poursuivies, depuis de nombreuses années, par l'Université de Californie et spécialement par la Station d'expérimentation agricole. Le but de l'opuscule est de faire le point dans tous les domaines de la recherche scientifique en ces matières.

Il n'était évidemment pas possible, en quarante pages, d'indiquer autre chose qu'un résumé des points traités.

Il en résulte que, malgré l'intérêt de ces problèmes pour l'agriculture tropicale, la lecture de l'opuscule n'est pas de grande utilité pour des lecteurs non avertis en matière d'irrigation.

Certains articles traitant de questions juridiques ou économiques spéciales à la Californie, les enseignements à en retirer ne peuvent guère être utilisés sous d'autres conditions.

D'autres articles, par contre, envisagent des problèmes plus généraux.

Dans cet ordre d'idée, nous avons particulièrement remarqué les articles traitant les sujets suivants :

- méthodes de mesure de l'humidité dans les sols en place;
- économie en eau des profils de sol et influence de cette économie sur la végétation;
- température de l'eau des rizières;
- utilisation de revêtements préfabriqués pour l'étanchéité des canaux.

On trouvera ci-après, un résumé de ces articles.

Mesure de l'humidité de l'eau dans le sol, par STOLZY et al.

Les instruments de mesure de l'humidité de l'eau du sol se sont développés de plus en plus dans la pratique agricole en ces dernières années, de façon à éliminer l'estimation empirique de la périodicité des irrigations et de façon à indiquer, avec précision, dans des conditions connues de sol et de récolte, la pénétration de l'eau d'irrigation.

Deux types d'instruments sont utilisés couramment : les tensiomètres et les blocs à résistance électrique. Une troisième méthode se développe actuellement dans les laboratoires de recherches américains, à partir de l'utilisation des matériaux radio-actifs et spécialement des neutrons « thermiques ». Cette méthode n'a pas encore été utilisée en pratique par suite de son coût élevé et des risques de radioactivité.

L'auteur rappelle les avantages et les inconvénients des méthodes classiques.

Les tensiomètres donnent une mesure directe de la tension de l'eau dans le sol et de la plus ou moins grande facilité avec laquelle les plantes peuvent puiser l'eau disponible dans ce sol. Comme les tensiomètres ne fonctionnent que pour autant que le potentiel de capillarité soit inférieur à 800 mb, leur utilisation est assez limitée dans les sols à texture fine.

En outre, et rapporté au pourcentage d'eau utile, l'intervalle d'utilisation du tensiomètre ne sera que de 50 % de l'eau utile.

Les blocs à résistance électrique sont beaucoup utilisés en raison de leur grande simplicité et de leur coût peu élevé, spécialement pour des mesures répétées en de nombreux endroits. L'appareil est constitué en principe, par deux électrodes enfoncées dans des blocs de matière inerte, poreuse (nylon, céramique, gypse, fibre de verre, etc...). Lorsque ces blocs sont au contact du sol, les matériaux poreux se mettent en équilibre hydrique avec le sol environnant et leur teneur en humidité varie. Les variations de résistance électrique du bloc sont fonction des variations de l'humidité du sol et sont indiquées par un galvanomètre. Celui-ci peut être taré de façon à indiquer directement la teneur en eau utile.

Le matériau poreux le plus souvent utilisé est le plâtre de Paris. Il donne de très bons résultats jusqu'aux potentiels élevés de capillarité. Par contre, il n'est pas d'emploi pratique lorsque le potentiel de capillarité descend en dessous de 500 mb (pF = 2,7). On le remplace alors par un bloc de nylon, ou de fibre de verre, plus sensibles aux variations d'humidité dans cet intervalle.

Les matériaux radioactifs ne sont utilisés pour mesurer l'humidité du sol que depuis les dernières années. On emploie les neutrons parce qu'ils ne sont pas chargés électriquement, qu'ils ont le même poids que l'atome d'hydrogène et parce que l'hydrogène du sol est surtout sous la forme d'eau. Lorsque les neutrons rapides traversent un sol humide, ils sont ralentis par des collisions avec des atomes d'hydrogène. Si l'on compte les neutrons lents, il est possible d'obtenir une bonne corrélation entre le nombre de neutrons ainsi comptés et la teneur en humidité du sol.

La méthode des neutrons « thermiques » a plusieurs avantages. Elle mesure l'humidité sur une base volumétrique et fournit donc une valeur qui peut être directement convertie en hauteur d'eau d'irrigation. Les résultats des mesures ne sont pas affectés par la température, la teneur en sels, la compacité du sol, comme dans le cas des blocs de résistance. Une seule courbe de tarage sert pour beaucoup de types de sols et un instrument peut être utilisé de façon à permettre plusieurs mesures. La mesure est relative à un grand volume de sol. Enfin, seuls les tubes d'accès séjournent sur le terrain.

Les désavantages sont dus principalement au coût de l'appareillage et aux risques de radioactivité. En outre, si l'on veut relier la teneur en humidité aux forces de succion de l'eau dans le sol, il faut utiliser une courbe séparée en fonction de chaque type de sol. De même, le volume de sol qui est mesuré varie avec la teneur en humidité de ce sol.

Les 3 méthodes sont utilisées comparativement à la station d'essais de Riverside.

L'économie en eau des profils des sols en fonction de la végétation, par R. HAGAN

L'auteur de l'article, professeur d'irrigation à l'Université de Californie à Davis, examine et discute les théories actuelles quant aux relations entre la teneur en humidité d'un profil de sol et la croissance des végétaux.

Certains auteurs admettent que, sous certaines conditions, les plantes peuvent apparemment retirer de l'eau avec une facilité presque égale entre la « field-capacity » et le point de flétrissement. Cette hypothèse suppose que la vitesse de croissance ne dépend pas de la teneur en eau du sol lorsque celle-ci est comprise entre le point de flétrissement et la « fieldcapacity ».

D'autres auteurs défendent le point de vue que la vitesse de croissance diminue progressivement pour des teneurs en humidité décroissantes dans le domaine de l'eau utile, ou encore qu'il existe une relation entre la vitesse de croissance des plantes et la tension de l'eau dans le sol.

L'importance pratique de la vérification de ces hypothèses est très grande. Si on admet, par exemple, que l'humidité est retirée avec égale facilité par la plante durant tout l'intervalle de temps séparant deux irrigations successives, la croissance totale, mesurée durant une période composée de plusieurs cycles, sera indépendante du niveau d'humidité minimum qui s'est établi avant chaque irrigation à l'intérieur de chaque cycle. Si, par contre, on admet que la vitesse de croissance des plantes est en rapport direct avec la tension de l'eau dans le sol, la croissance totale se rapportant à un cycle variera en fonction des tensions d'humidité minima qui se sont établies avant chaque irrigation. Cette dernière théorie semble vérifiée par certaines expériences au cours desquelles les récoltes ont été fortement influencées lorsqu'on a laissé descendre la teneur en humidité en dessous d'une certaine valeur, même si cette teneur en humidité était supérieure au point de flétrissement. En d'autres termes, des sols dans lesquels on a laissé s'établir de très hautes tensions d'humidité même durant un temps très court, peuvent provoquer des effets exagérés sur les récoltes.

Ces considérations très générales sont à la base de l'explication de nombreuses expériences plus ou moins contradictoires sur l'influence de l'irrigation sur les récoltes.

Enfin, les rapports entre la croissance des plantes et la teneur en humidité dépendent du jeu des influences combinées de toute une série de facteurs parmi lesquels les principaux sont les suivants : la plante, le type de sol, les facteurs climatiques.

Influence de la végétation

Différents aspects de la croissance des plantes tels que par exemple, l'augmentation en poids sec, l'augmentation en poids total, le développement végétatif ou la fructification, l'accroissement de différents organes, etc... peuvent être mesurés assez facilement. Ils sont le résultat du développement végétatif et sont évidemment en rapport avec la teneur en humidité dans le sol, qui ne les influence cependant pas d'une manière égale. On constate ainsi que tous ces aspects de la croissance ne sont pas reliés de la même façon à la teneur en humidité du sol où à la tension de l'eau dans le sol.

Ce point de vue a été illustré lors d'expériences exécutées sur trèfle ladino. Elles ont montré que la photosynthèse et la respiration sont relativement peu sensibles à la teneur en humidité dans l'intervalle de l'eau utile tandis que la production de poids total et l'accroissement des organes des plantes étaient beaucoup plus sensibles. La courbe traduisant l'influence sur la production de poids sec était intermédiaire.

Le teneur en humidité du sol peut d'ailleurs affecter différemment la plante selon l'époque de la végétation à laquelle la sécheresse a lieu. C'est ainsi que le maïs est très sensible à un assèchement du sol durant la période de formation des carottes. La vigueur végétative n'est pas nécessairement associée à un degré correspondant de productivité, notamment dans le cas du coton où les récoltes peuvent être beaucoup plus élevées sur de petits plants que sur des plants à trop fort développement végétatif.

On sait également que lorsqu'on soumet une plante à un assèchement progressif du sol dans lequel elle vit, on peut provoquer des modifications appréciables dans la variété des constituants chimiques se trouvant dans cette plante. C'est ainsi que le pourcentage en sucre dans les cannes et dans les betteraves est augmenté par un assèchement précédant la récolte. Dans le cas du tabac, une augmentation de la sécheresse aurait comme influence un abaissement de la teneur en sucre et une augmentation du pourcentage en nicotine et en azote dans les feuilles.

En conclusion, la valeur économique d'une récolte peut être influencée d'une manière très appréciable par le processus d'irrigation.

La distribution des racines est aussi un facteur très important et souvent variable dans le temps, notamment dans le cas des plantes annuelles. Des cultures à racines peu nombreuses augmentent leur rendement par des irrigations fréquentes, même si la teneur en humidité dans le sol n'est pas descendue à une valeur faible. Des expériences ont montré que diverses variétés de haricots réagissaient de façon très différente à l'irrigation, les résultats étant explicables par la différence de leur développement racinaire. On en conclura que la proportion d'eau utile, utilisable sans affecter la croissance, dépendra également de la densité des racines.

Le problème est donc très compliqué puisque nous n'avons guère de renseignements quantitatifs sur la distribution des racines de diverses cultures en fonction du temps. Aussi, est-il très difficile d'évaluer avec précision, dans l'état actuel de nos connaissances, la quantité d'eau qu'une végétation déterminée peut retirer du sol qui la supporte avant d'influencer sensiblement sa production.

Influence des caractéristiques du sol

Tout ce qui affecte la densité des racines ou leur profondeur aura une influence sur l'irrigation des récoltes. D'où l'influence des facteurs pédologiques qui conditionnent le développement racinaire : drainage naturel, perméabilité, hauteur de la nappe phréatique, structure, courbe de pF, etc.

Par exemple, des cultures croissant dans un terrain pour lequel 75 à 85 % de l'eau utile correspondent à des tensions inférieures à une atmosphère seront influencées beaucoup moins directement par les irrigations que les mêmes cultures croissant sur des sols pour lesquels 50 % seulement de l'eau utile peuvent être retirés à des tensions inférieures à une atmosphère. De même, on pourra envisager l'influence de la salinité, du degré de fertilité, de la répartition des éléments minéraux utiles à la plante en fonction du profil, etc.

Influence des facteurs climatiques

Les facteurs climatiques et particulièrement la lumière et la température pourront influencer la croissance des plantes et le développement de leur système racinaire. Ils conditionnent, bien souvent, les époques optima de semis. En outre, les facteurs météorologiques influencent la vitesse d'évapo-transpiration potentielle, celle-ci influençant probablement la vitesse de croissance.

Facteurs divers

Enfin, les effets de la teneur en humidité du sol sur les récoltes sont souvent masqués par d'autres problèmes, par exemple, la technique de

récolte ou le contrôle phytopathologique. A titre d'exemple, la continuation des irrigations du trèfle, jusqu'à l'époque de la récolte, peut augmenter la récolte sur pied, mais diminue la récolte réelle, par suite des pertes provoquées par la chute des graines sur le sol.

Considérant tous ces différents facteurs, l'auteur démontre l'impossibilité pratique de trouver actuellement une relation générale applicable à toutes les cultures et qui permettrait d'établir un rapport précis entre la récolte et le profil hydrique. Cependant, les informations qu'il possède, lui permettent de donner quelques indications, à titre orientatif. Ses conclusions sont résumées ci-dessous.

Une irrigation fréquente est à conseiller si les circonstances suivantes prédominent :

- racines peu profondes, à croissance lente, et à chevelu peu intense;
- le but poursuivi est l'obtention du développement maximum des organes végétatifs, développement exprimé en poids frais;
- la qualité de la récolte dépend de la dimension des organes végétatifs;
- le sol est peu profond, et une mauvaise structure empêche le développement des racines;
- le drainage est mauvais et les vitesses d'infiltration sont faibles; l'aération est très faible;
- il y a présence de nématodes et les racines sont en mauvais état au point de vue de leur résistance aux maladies;
- un fort pourcentage de l'eau utile correspondant à des tensions en humidité élevées;
- l'eau d'irrigation, ou les sols, sont salins;
- le niveau de fertilité est élevé et les éléments minéraux sont concentrés dans les horizons supérieurs;
- les plantes ont été plantées au début de la saison sèche;
- la période de végétation principale se place durant la saison sèche;
- l'évapo-transpiration potentielle est très élevée.

Des irrigations peu fréquentes mais importantes peuvent être pratiquées lorsque :

- les racines sont profondes, denses et à croissance rapide;
- on désire obtenir une forte augmentation du poids, en matières sèches, des organes de reproduction;
- la récolte est faite dans le but d'obtenir du sucre, de l'huile, etc.;
- le sol est profond et sa structure est bonne;
- le sol est perméable, bien aéré, bien drainé;
- une partie importante de l'eau utile correspond à des tensions en humidité peu élevées;
- le sol est pauvre en éléments minéraux, et ces éléments minéraux sont distribués sur tout le profil;
- une nappe phréatique stable est à proximité de la zone des racines;
- les plantes ont été semées durant la saison des pluies;
- la période de végétation principale ne se place pas durant la saison sèche;
- les vitesses d'évapo-transpiration potentielle ne sont pas trop élevées.

C'est en examinant avec soin ces différents facteurs que l'on pourra prévoir s'il convient d'utiliser des irrigations peu importantes mais très

fréquentes ou s'il est préférable d'espacer les irrigations et d'utiliser des doses massives.

Température de l'eau dans les rizières, par RANEY et al.

Nous croyons utile de signaler ici les résultats des recherches exécutées par les auteurs pour étudier l'influence de la température de l'eau des rizières sur la récolte.

Pour les variétés utilisées en Californie, la maturation du riz exige que l'eau des bacs submergés soit à une température moyenne minimum de 21°C.

En outre, on a pu obtenir des augmentations significatives de rendement, par application d'eau réchauffée à différents stades de la période de végétation. Cette eau était réchauffée par une exposition préalable dans des bacs peu profonds, aménagés en tête du système d'irrigation.

Des essais sont actuellement en cours pour tenter d'augmenter l'efficacité de ces bacs en y déduisant l'évaporation directe. Cette évaporation correspond, évidemment, à une perte de calories; cette perte peut être réduite en répandant, en surface, une membrane transparente solide ou liquide, permettant le passage des radiations solaires et évitant l'évaporation.

Les revêtements préfabriqués pour fossés d'irrigation, par V. H. SCOTT

La Station expérimentale de l'Université de Californie a exécuté une série d'expériences afin de mesurer la valeur des produits utilisés actuellement comme revêtement pour des canaux, spécialement pour les petits canaux d'irrigation. Les différents matériaux étudiés sont à base soit d'asphalte, d'asbeste, de fibres de bois, de papier recouvert de matières plastiques, de vinyl ou de polyéthylène.

Les essais ont démontré que l'utilisation de ces matériaux est appelée à un grand développement dans un avenir qui n'est vraisemblablement pas très éloigné, au moins aux U.S.A., en raison de la rareté de l'eau et du coût décroissant de ces différents matériaux.

L. SINE

*** L'EAU POTABLE DANS LES PAYS TROPICAUX ÉQUATORIAUX**

La revue *France d'Outre-Mer*, Paris, 34^e Année, n° 325 (1956), publie une série de cinq articles se rapportant au sujet ci-dessus :

L'eau, facteur de vie et de civilisation, par le D^r Francis BORREY

Le traitement des eaux, rayonnement mondial de la technique française, par Paul GACHE

D'abord prospecter, forer et pomper... par Fernand LOT

... puis filtrer, épurer... par Antoine SCHMITZ

... enfin amener, distribuer, par André JOURDAIN.

Un premier article d'introduction, montre l'importance de l'eau, matière première de la vie, miroir de la santé (D^r Francis BORREY). L'auteur montre l'urgente nécessité de prévoir pour les territoires français tropicaux, un programme d'alimentation en eau potable des zones rurales, où les puits existants, généralement mal protégés, souvent mal construits et

alimentés par des nappes aquifères superficielles, n'offrent guère de garantie sanitaire. En attendant l'application de procédés modernes, encore trop onéreux, il s'impose de promouvoir un programme d'éducation sanitaire qui devrait avoir un caractère purement réaliste et pratique, la meilleure propagande restant l'exemple. Sous le titre « Un grand programme de petits travaux », l'auteur a écrit une brochure où il a tenté d'apporter des solutions simples que les autochtones peuvent appliquer eux-mêmes pour résoudre les problèmes cruciaux du péril fécal, des matières usées, des adductions d'eau et de l'eau potable en milieu rural tropical. Deux manuels ont été rédigés, destinés aux chefs de village, aux instituteurs, aux infirmiers, aux agents subalternes des travaux publics, etc., c'est-à-dire, à tout le cadre vivant la vie quotidienne du paysan africain.

Le second article montre l'importance de l'apport de la technique française à la solution du problème du traitement des eaux dans le monde entier et énumère dans les différents pays d'Europe, du Moyen-Orient, d'Asie, d'Amérique et d'Afrique, les principales installations de traitement des eaux, utilisant des procédés français.

Le troisième article donne quelques renseignements sur les méthodes de prospection des nappes souterraines et notamment sur les méthodes géophysiques, actuellement d'application généralisée, sous forme de deux méthodes principales : la prospection électrique et la prospection sismique.

La technique de la prospection électrique ou de sondage électrique consiste à mesurer la résistivité du sol à des profondeurs croissantes, en augmentant progressivement la distance de deux pôles d'envoi du courant. On obtient ainsi un diagramme de sondage électrique qui, analysé et comparé à des courbes théoriques calculées, permet de déterminer, dans la plupart des cas, les épaisseurs de différents terrains traversés et d'avoir quelque idée de leur nature. Si on maintient à une distance déterminée le pôle d'envoi du courant et si on déplace tous les dispositifs le long d'un certain alignement, on obtient alors un profil de résistivité. Cette dernière technique, utilisée surtout pour les recherches de failles, conduit à l'établissement d'une carte de résistivité.

Le matériel de prospection comprend les appareils de mesure, les bobines de câble, les piquets de prise de terre et les batteries de piles sèches. L'équipe de prospection se compose d'un ingénieur chef de mission, d'un opérateur et de 4 ou 5 manœuvres.

La prospection sismique consiste à étudier la propagation dans les terrains des ondes élastiques engendrées par une petite charge d'explosif, faiblement enterrée. On étudie ici la réfraction des ondes à la partie supérieure de couches de plus en plus compactes. On mesure, par enregistrement photographique, le temps d'arrivée des premières ondes ébranlant des sismographes placés sur un alignement et on peut tracer un graphique d'où on déduit les vitesses de propagation dans les différents terrains et les épaisseurs de ceux-ci.

L'appareillage comprend, outre sismographes et enregistreurs, des amplificateurs, des sources d'alimentation et des bobines de câble. La composition de l'équipe est la même que pour la prospection électrique.

L'auteur décrit ensuite les méthodes de forage utilisées pour la construction des puits en eau potable des territoires français d'Outre-Mer. Il attire l'attention sur les possibilités de la turbine de forage qui vient d'être mise au point à Grenoble par les spécialistes des Établissements Neyrpic.

Dans un quatrième article, M. Antoine SCHMITZ donne quelques renseignements sur les méthodes de filtration et d'épuration des eaux de surface ou des eaux souterraines pour les rendre aptes à la consommation. Il passe en revue les différentes méthodes utilisées actuellement sous les tropiques. Elles combinent les traitements physiques, filtration lente ou rapide, aux traitements chimiques (chlorage et utilisation de sulfates d'alumine ou épuration par l'ozone).

Dans un dernier article, M. André JOURDAIN, donne des renseignements sur les moyens d'adduction d'eau utilisés actuellement et brosse une rapide esquisse des différents matériaux utilisés pour les conduites d'amenée d'eau : tuyaux en fonte et en acier, tuyaux en béton armé, non armé, précontraint, tuyaux en amiante-ciment. Il indique quelques caractéristiques des réseaux de distribution et termine par quelques remarques sur les compteurs, robinets tarés et bornes-fontaines.

L. SINE

* LE FROID ET LES FRUITS

La revue *Fruits* (Fruits d'Outre-Mer, Paris, Vol. 12 n° 4-5, 115 pages, 1957), publie un numéro spécial réunissant en une seule livraison les numéros d'avril et de mai et ayant pour thème général « Le Froid et les Fruits » (d'Outre-Mer).

Les exposés sont répartis en 3 groupes ayant pour titres :

- le fruit et son comportement au froid;
- le froid et la commercialisation des fruits;
- les techniques industrielles spéciales.

Le fruit et son comportement au froid

Le professeur ULRICH de la Sorbonne indique quelques aspects de réactions physiologiques des fruits en traitements frigorifiques et classe les phénomènes se passant dans les chambres froides sous trois titres :

- le ralentissement du métabolisme normal;
- la préparation du fruit à sa maturation future à température élevée;
- les déséquilibres apportés au métabolisme.

Dans chaque cas, des exemples précis, observés en laboratoire, illustrent l'exposé des généralisations.

MM. MARCELLIN et LEBLOND font le point au sujet d'une maladie de l'entreposage frigorifique des pommes et des poires appelée l'échaudure. Ils en décrivent les symptômes et les conditions favorisant son apparition, indiquent les mesures préventives et terminent par quelques considérations générales sur son origine.

M. ILDIS étudie le comportement des agrumes dans l'entreposage frigorifique.

M. MOREAU envisage les altérations causées par les champignons provoquant la pourriture des fruits et en déduit les conditions optimales d'entreposage.

M. DEULLIN indique les connaissances physiologiques indispensables à la conduite du transport maritime de la banane.

Le froid et la commercialisation des fruits

Dans cette rubrique, un autre article de M. DEULLIN donne une vue générale du transport maritime de la banane en indiquant ses bases essentielles et les tendances nouvelles.

Un article de MM. GAC et ANQUEZ donne quelques renseignements généraux sur les tendances techniques actuelles en matière d'équipement frigorifique des locaux destinés à la conservation des fruits et sur la rentabilité de ces installations.

Techniques industrielles spéciales

Sous cette rubrique sont exposées les méthodes de la congélation ultra-rapide (ou surgélation), de la lyophilisation des jus de fruits par dessiccation sous vide et à basse température et de la cryoconcentration (concentration des jus de fruits par le froid).

Signalons que le bulletin donne, en outre, une chronique économique et une documentation analytique sur les fruits tropicaux et subtropicaux réalisée par l'Institut Français de Recherches fruitières Outre-Mer.

L. SINE

*** EMBALLAGE DES INSECTICIDES ET ENGRAIS EXPÉDIÉS AU CONGO BELGE**

Le bulletin n° 17 du Comité des transporteurs au Congo belge, Bruxelles (1957), donne quelques recommandations en matière d'emballage de marchandises expédiées à la colonie. Nous reproduisons ici les renseignements relatifs aux insecticides et aux engrais.

VIII — Insecticides

Les insecticides en poudre sont transportés dans des sacs en papier ou en jute, dans des cartons ou des drums en carton. Les insecticides liquides sont transportés dans des fûts métalliques.

Parmi les différents types d'emballages utilisés, il y a lieu de retenir le suivant : sacs en jute de bonne qualité à trame 6 à 7 fils par centimètre, coutures mécaniques, fermeture renforcée par une bande de papier crêpé cousue mécaniquement sur toute la longueur de l'ouverture; à la partie supérieure droite du sac est ménagée une fente de 10 cm dans la couture latérale afin de faciliter l'ouverture du sac lors de son emploi. A l'intérieur, l'insecticide est logé dans un sac de papier Kraft de 6 plis, de dimensions légèrement supérieures à celles du sac extérieur. La fermeture est assurée au moyen d'une couture mécanique hermétique. Le colis qui pèse 25 kilos est léger et de manutention facile.

Le simple sac en papier 6 plis, d'un poids de 20 à 25 kilos, cousu mécaniquement mais judicieusement rempli de manière à ce qu'il ne plie pas et demeure bien rigide, peut également convenir bien qu'offrant moins de garanties que l'emballage précédent.

Le drums en carton convient également pour le transport des insecticides pourvu qu'il soit rempli intégralement et qu'il ne soit pas trop haut par rapport à l'épaisseur du carton, ceci afin d'éviter les déformations de celui-ci. Une doublure intérieure en polyéthylène, en vue de la protection du contenu, est souhaitable.

Certains expéditeurs utilisent des caisses en carton ondulé double de 36 × 36 × 30 cm. Leur comportement est médiocre suite à l'usure des arêtes verticales des cartons qui finissent par se déchirer.

Le transport d'insecticides liquides, tel que le tixol, en fûts métalliques de 10 litres, convient pour autant, cependant, que le fût soit bien serti ce qui n'est pas toujours le cas et que le système de fermeture empêche tout coulage.

IX — *Engrais*

Les engrais sont expédiés habituellement dans un emballage en toile de jute ou en fûts métalliques.

Il est difficile d'établir des normes en ce qui concerne l'emballage des engrais étant donné la nature assez diverse de ceux-ci. S'il s'agit d'engrais acides, il est conseillé que le sac de jute soit doublé intérieurement de polyéthylène de manière que le produit ne décompose pas l'emballage. S'il s'agit d'un engrais sec ou pulvérulent, il faut un sac à fine texture afin que le produit ne s'échappe pas au travers des mailles.

Les petits fûts métalliques bien que moins couramment employés pour des expéditions à la Colonie, conviennent pour certains engrais qui absorbent l'humidité ambiante.

Transports en sacs

Nous décrivons ci-après à titre d'exemples, deux genres de conditionnement qui paraissent donner satisfaction.

a) sacs en jute à trame très serrée. Les sacs sont fermés au moyen d'une couture placée à bonne distance du bord, soit à 8 centimètres. Le coefficient de remplissage est normal. Un second sac, identique au premier, se trouve à l'intérieur et augmente, de ce fait, sensiblement la rigidité de l'emballage;

b) sacs en jute simple, texture serrée — trame: 3 à 4 fils au cm, couture mécanique sur 3 faces, celle de la fermeture est placée à 12 cm des extrémités du sac. Le sac est rempli. L'engrais se trouve à l'intérieur dans une enveloppe de polyéthylène laquelle empêche l'humidité de pénétrer.

Les sacs a) et b) pèsent 100 kilos ce qui peut paraître excessif pour les manutentions. Des expéditions se font également en sacs de 50 ou 60 kilos ce qui est préférable.

En ce qui concerne le marquage des sacs, il doit être particulièrement soigné et résistant, compte tenu de la nature du produit transporté.

Transports en fûts

Les fûts généralement employés sont des fûts métalliques légers — assemblage par sertissage de la tôle — renforcés par des nervures obtenues par repoussage circulaire de la tôle — fermeture par couvercle de 26 à 28 cm de diamètre, à gorge, fermant par pression.

Le poids brut des fûts est de l'ordre de 45 à 55 kilos.

LA FABRICATION DE PAPIER DE QUALITÉ A PARTIR DES FEUILLUS D'OUTRE-MER

De la *Revue Internationale du Bois*, d'octobre 1957 (n° 221 - page 177), nous extrayons, l'article suivant de M. H. CASTANIE, ingénieur E. C. P. sur la « Fabrication de papier de qualité à partir des feuillus d'Outre-Mer ».

Depuis de nombreuses années, on cherchait à faire de la pâte à papier de bonne qualité en partant de mélanges de diverses essences de bois. Les Allemands avaient fait de nombreux essais et pris des brevets

et étaient arrivés à certains résultats intéressants, mais non absolument satisfaisants.

Le succès par contre a souri à un Français, M. GRAND, ingénieur dans une papeterie, qui s'est attelé au problème afin de pouvoir utiliser sans discrimination les différentes essences des forêts tropicales.

Son procédé, dont l'étude dura 18 mois, fut inspiré par les résultats contradictoires de certaines réactions du chlore sur les cellules ligneuses. L'étude fut menée systématiquement à tel point que maintenant on peut prévoir exactement toutes les réactions qui se produiront en cours de fabrication et ces prévisions sont ensuite confirmées par le laboratoire.

Ce procédé a permis ainsi de traiter tous les feuillus, car les fibres de cellulose sont dépersonnalisées intégralement et n'appartiennent plus à aucun bois (dur ou tendre), on peut donc sans inconvénient mélanger tous les bois — sans aucune sélection comme c'était indispensable jusqu'ici.

Le produit obtenu est d'excellente qualité et selon la conduite des opérations, on obtient à volonté du papier journal ou du papier à lettres de qualité supérieure. /

M. GRAND a essayé à peu près toutes les espèces de bois des forêts tropicales et en particulier treize espèces différentes et mélangées qui poussent normalement en Amazonie.

On imagine facilement les perspectives extraordinaires de cette intervention qui permettra d'exploiter complètement et rationnellement les forêts de nos possessions d'Outre-Mer.

Pour commémorer cette découverte un quotidien français, le journal « Libération Champagne » de Troyes a tiré un n° spécial sur du papier fabriqué par ce procédé. A cette occasion, M. Gérard JAQUET, Ministre de l'Information accompagné d'un grand nombre de personnalités des milieux forestiers et des industries du papier ainsi que de journalistes, a assisté à l'impression de ce journal sur les rotatives avec ce nouveau papier appelé « Isogrand » fabriqué en cette occasion de 42 % de chêne, 24 % de hêtre, 24 % de charme et 10 % de châtaignier.

Nous envoyons à M. GRAND nos meilleurs vœux de réussite totale.

LES DÉCHETS DE BOIS COMME MATIÈRES PREMIÈRES DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE

Nous reproduisons cette note publiée par la revue Industrie chimique belge, Bruxelles, tome XXII, n° 4, page 438, (1957).

Compte tenu de la très forte augmentation de production chimique dans le monde entier, les besoins en matières premières s'accroissent sans cesse. L'industrie s'évertue à trouver de nouvelles sources d'approvisionnements. Pour les minerais, pétrole, charbon, nous utilisons des approvisionnements créés depuis des millions d'années. Toutefois il existe des matières premières qui se renouvellent sans cesse, telles le bois, la paille, la bagasse, le coton, etc. Toutes ces matières contiennent de la cellulose et de la résine. De la cellulose, on fabrique du papier, des fibres chimiques et des matières plastiques : jusqu'à présent, il ne se présentait pas suffisamment de possibilités d'emploi pour la lignine. La chimie vient de réaliser un grand pas en avant grâce à la mise au point du procédé de la Rheinauer Holzchemie.

Le premier pas a été accompli avant la guerre par le professeur BERGIUS, Prix Nobel, grâce au procédé de saccharification du bois qui porte son nom, permettant de fabriquer du glucose et autres saccharides. Après la guerre, ce procédé a été grandement amélioré par la Rheinauer Holzhydrolyse GmbH et la Chemische Holzverwertung GmbH. Le pas décisif est la possibilité de fabriquer des produits chimiques industriels importants et la mise en valeur rentable de la lignine. Le nouveau procédé de la Rheinauer Holzchemie s'effectue en une seule phase au lieu de deux, diminue des deux tiers la perte d'acide chlorhydrique et utilise des copeaux en lieu et place des déchets de bois beaucoup plus coûteux. Le progrès réalisé est si important qu'actuellement 100 kg de copeaux de bois peuvent être transformés en 90 kg de produits chimiques.

Le glucose est obtenu au départ de cellulose. On peut utiliser indifféremment du bois, de la bagasse de canne à sucre, des tiges de cotonniers, de l'amidon de maïs ou de pommes de terre. A l'aide du prosaccharose, on produit de la xylose, essentiellement utilisée pour adoucir les aliments des diabétiques. Lors de la cristallisation de la cellulose et du prosaccharose ainsi obtenus, il reste des déchets qui contiennent encore des quantités appréciables de divers saccharides. De ces déchets, on fabrique à l'aide d'un procédé spécial de la xylite, polyalcool utilisé pour maintenir l'humidité dans les aliments et également comme plastifiant des feuilles de matières plastiques. On en fait encore des substances détergentes et des demi-produits utilisés dans les industries des peintures et des matières plastiques.

La fabrication de résines synthétiques au départ de lignine présente également un grand intérêt économique, ce déchet représentant 1/3 environ de la masse du bois. La résine synthétique à base de lignine condensée avec du phénol, permet de réaliser les mêmes fabrications qu'à l'aide de résines phénol-formol. Cette réalisation présente l'avantage de l'économie en phénol et en formaldéhyde. Cette résine trouve également un emploi dans l'industrie des peintures. On a également réalisé une nouvelle résine pour fonderies permettant d'enrober chaque grain de sable moulé de résine de lignine. Ceci permet de réaliser des pièces en fonte plus lisses et plus propres.

Signalons encore l'emploi de lignine comme matière de charge pour le caoutchouc : les articles ainsi obtenus sont non seulement plus légers, mais encore plus résistants au vieillissement.

Les pays étrangers disposant de grandes richesses en bois ou en déchets d'agriculture tels que bagasse, tiges de cotonnier, etc., s'intéressent vivement au procédé de la Rheinauer Holzchemie. Ce procédé ouvre de grandes perspectives d'avenir pour les pays tropicaux et sub-tropicaux. Les immenses forêts vierges encore à peine exploitées pourraient devenir un jour une source inépuisable et toujours renouvelée de matières premières pour l'industrie chimique.

L'IMPRÉGNATION DES TRAVERSES DE CHEMIN DE FER

Dans la Revue de la Presse de la *Revue Internationale du Bois*, n° 222, de novembre 1956, nous lisons, au point de vue de l'imprégnation des traverses de chemin de fer que la détérioration du bois n'est pas seulement d'ordre mécanique et d'ordre biologique (pourriture, champignons). Une société américaine de chemin de fer a réussi à prouver qu'il existe aussi

une attaque chimique du bois qui se produit au contact du fer. Le passage des trains provoque à ces endroits un relâchement du bois, exposant ainsi les parties atteintes à l'action de l'air et de l'eau. Le fer catalyse les réactions d'oxydation et de décomposition du bois et permet une altération plus rapide de ces parties que du reste de la traverse.

L'action de nombreuses combinaisons chimiques a été étudiée en vue d'endiguer la décomposition catalytique. Parmi ces corps, choisis en raison de leur effet d'inhibition, seul le carbonate de calcium provoque une réaction intéressante due probablement à la neutralisation des acides qui se forment dans le bois et qui ont manifestement une importance considérable vis-à-vis de l'action du fer.

J. GILLARDIN

*** HERBICIDES A UTILISER
DANS LES CULTURES DE POMMES DE TERRE,
DE CANNES A SUCRE, DE CAROTTES ET D'OIGNONS**

P. RIOS, J. A. MONTILLA, D. J. RINCON étudient dans la brochure d'information n°5 Série A, du Service Shell au Venezuela, la question des herbicides à utiliser dans les cultures de pommes de terre, de cannes à sucre, de carottes et d'oignons. Cette édition est bien présentée, avec des figures et des dessins schématiques de la forme des jets.

Pomme de terre. Les premiers essais de traitements herbicides ont eu lieu en 1954; il a été prouvé que cette pratique est parfaitement réalisable et plus économique que d'arracher les broussailles à la main. Le traitement se fait en pré-émergence.

Les produits à recommander sont le CMU et le DNBP.

Le DNBP s'applique à raison de 20 l de produit commercial dans 280 l d'eau/ha. Pour le CMU, on dissout 1 kg de produit dans 300 l d'eau/ha.

Pendant la saison sèche, le traitement se fera 6 à 7 jours après la plantation; en période pluvieuse, le traitement se fera quelques jours après la plantation, mais toujours avant la levée des pommes de terre.

Suivent alors des indications pratiques concernant les appareils à utiliser.

Canne à sucre. Les herbicides à utiliser sont le CMU, le 2,4-D et un mélange de 2,4-D et de TCA, ceci d'après la nature des mauvaises herbes à détruire.

Quand il n'y a pas de graminées adventices, on choisit un ester du 2,4-D à 40 % de matière active, à raison de 6 l dans 300 l d'eau/ha. Pour un pulvérisateur à dos, il faut 400 l d'eau/ha. Quand on remarque déjà les pousses de la canne, on réduit la dose à 4 l d'ester du 2,4-D.

Quand il faut détruire des graminées adventices, en mélange avec d'autres mauvaises herbes, on choisit un mélange de 2,4-D et de TCA : 4 l d'ester du 2,4-D à 40 %, et 10 kg de TCA à 80 % par ha. L'application se fera avant la sortie des pousses (donc en pré-émergence).

Pour les plantes adventices très résistantes, on prendra le CMU à 80 % de matière active à raison de 3 kg/ha.

Carottes. Les herbicides à mettre en œuvre sont les huiles aromatiques ou des huiles renforcées avec le PCP.

Les huiles aromatiques sont appliquées à raison de 400 à 500 l/ha; les huiles renforcées à raison de 430 l/ha d'huile aromatique + 20 l de PCP. Les produits sont utilisés tels quels, sans mélange à l'eau.

Les premières applications des huiles se feront après la levée, quand les carottes ont au moins 2 feuilles vertes. Les jeunes carottes subissent quelque peu l'influence du traitement, mais se remettent très vite. Pour les huiles + PCP, le traitement se fera en pré-émergence.

Oignons. Pour lutter contre les mauvaises herbes des oignons, il faut utiliser le chloro-IPC à 47 % de matière active, le CMU ou le KOCN, ce dernier étant un herbicide de contact. Le chloro-IPC semble le mieux indiqué. Les doses d'utilisation sont de 12 l de chloro IPC à 47 %, 1 kg de CMU et 12 kg de KOCN, pour 400 l d'eau/ha.

Les doses de chloro-IPC et de KOCN peuvent être augmentées dans certains cas, sans risques pour les oignons, ce qui n'est pas le cas pour le CMU.

Les premières applications se feront 8 à 10 jours après la plantation. Pour le chloro-IPC, la seconde application se fera de 25 à 30 jours après la première.

La brochure termine par une désignation des différents produits herbicides recommandés avec leur nom commercial.

E. TILEMANS

* LA TOXICITÉ DES INSECTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS

D. W. JOLLY, publie sous le titre ci-dessus, une intéressante étude dans *The Veterinary Record*, Londres, Vol. 69, n° 34, pp. 796-800 (1957).

Les insecticides organo-phosphorés ont été développés par G. SCHRADER : ce sont des produits très intéressants, utilisés largement pour lutter contre les parasites arthropodes. Malheureusement, certains de ces insecticides sont très toxiques, ce qui a limité leur utilisation. Ces dernières années, on a produit dans ce groupe des insecticides à toxicité réduite, et ceux-ci sont appliqués maintenant pour lutter contre les ectoparasites du bétail, dont certains étaient devenus très résistants à l'arsenic et les insecticides hydrocarbonés chlorés.

Le mode d'action et les dangers de ces produits ont été décrits par Mc GIRR (*The Veterinary Record*, Vol. 64, p. 859, 1953, et *ibid.* Vol. 68, pp. 49 et 907, 1956), ainsi que la description des méthodes de lutte contre les intoxications des animaux domestiques.

Tous les composés organo-phosphorés sont des toxiques du système nerveux, mais les doses léthales varient d'un produit à l'autre : du T.E.P.P. (tétraéthyle pyrophosphate), dont la LD50 égale 1 mg/kg, au malathion, avec une LD50 de 2.000 mg/kg.

Toxicologie générale — Il se forme de l'acétylcholine aux terminaisons de beaucoup de fibres nerveuses du système nerveux central et des nerfs moteurs. L'influx nerveux provoque une libération de l'acétylcholine, qui lui permet de passer la jonction synaptique. Cette action de l'acétylcholine est très brève, vu sa destruction immédiate par l'enzyme cholinestérase. Les insecticides organo-phosphorés inactivent la cholinestérase avec le résultat que l'acétylcholine s'accumule à des concentrations anormales aux endroits de sa libération, et peut provoquer une stimulation des cellules visées (dangereux).

Une indication quant au degré d'intoxication par les organo-phosphorés peut être obtenue avant l'apparition des symptômes dangereux, par le dosage de la concentration en cholinestérase du sang. La base de la plupart des méthodes est que la cholinestérase hydrolyse l'acétylcholine en acide acétique et en choline.

La quantité d'acide acétique produit est proportionnelle à la quantité de cholinestérase dans le sang.

La signification d'une teneur réduite de cholinestérase dans le sang est sujette à controverse : une diminution de 30 à 40 % n'a aucune importance; 60 à 80 % sont dangereux. Plus rapide est la diminution, plus grand est le danger d'intoxication.

Pour les animaux à l'état jeune, la teneur en cholinestérase n'est que de 60 % de celle des animaux adultes.

L'auteur décrit alors les symptômes observés chez les bovidés, les moutons, les porcs, les chiens et les volailles.

En général, les organo-phosphorés ne peuvent s'opposer à la putréfaction et il n'y a pas encore de méthode pour déterminer chimiquement la concentration en organo-phosphorés dans les tissus du corps animal.

Traitement — L'antidote indiqué pour les intoxications par les organo-phosphorés est l'atropine, qui bloque la transmission des influx nerveux du système parasympathique aux cellules réactives. Cette action dépasse les symptômes muscaréniques (en théorie) car les animaux souffrant d'une intoxication par les organo-phosphorés peuvent réagir d'une façon différente à l'administration de l'atropine. Pour cette raison, il faut des quantités relativement grandes d'atropine, la dose exacte étant influencée par l'intensité des symptômes.

La dose thérapeutique de sulfate d'atropine d'après le code vétérinaire britannique est de

- 15 à 30 mg pour les chevaux et bovidés,
- 4 à 8 mg pour les moutons et capridés,
- 2 à 4 mg pour les porcs,
- 0,3 à 1 mg pour les chiens,
- 0,1 à 0,3 mg pour les chats.

Un effet immédiat peut être obtenu par injections intraveineuses; les solutions d'atropine sont très rapidement absorbées en les injectant dans le muscle. Une injection sous-cutanée exige parfois 30 minutes avant de faire son effet; alors que l'administration per os exige au minimum une heure.

Pour l'homme, il est recommandé de donner des injections intramusculaires de 2 mg de sulfate d'atropine, (quatre fois la dose normale) toutes les heures jusqu'à l'apparition des signes d'atropinisation (GROB, D. J.A.M.A., 1950, 144, p. 104-108).

On peut administrer des purgatifs afin d'éliminer les résidus toxiques pouvant se trouver dans les intestins; il faut éviter les purges huileuses, car l'huile peut augmenter l'absorption de l'insecticide organo-phosphoré.

Rétablissement de la cholinestérase

Il y a deux sortes de cholinestérase : la « vraie » et la « pseudo »-cholinestérase, qui toutes les deux hydrolysent l'acétylcholine. La cholinestérase vraie se trouve dans les globules rouges du sang et la destruction de l'acétylcholine semble être sa seule fonction, tandis que la pseudo-cholinestérase

se trouve dans le plasma sanguin et possède encore d'autres fonctions. La teneur en pseudo-cholinestérase diminue rapidement quand il y a exposition à un organo-phosphoré, mais elle se rétablit très vite.

La cholinestérase vraie diminue moins facilement, mais une fois détruite, son augmentation dépend de la production de nouveaux globules rouges, ce qui se fait pour l'homme, à la cadence de 1 % par jour. En théorie, il faudrait donc 100 jours à la cholinestérase vraie, pour revenir à sa concentration normale. En pratique, on a remarqué que la cholinestérase du sang peut revenir à la dose normale, d'une diminution de 90 %, endéans 6 à 8 semaines.

Certains insecticides organo-phosphorés n'ont qu'un effet anticholinestérase temporaire et pendant ce laps de temps, le degré de cholinestérase du sang peut être fortement diminué pour quelques heures ou quelques jours, après quoi, tout redevient normal.

Danger des insecticides organo-phosphorés

Ces composés sont absorbés d'une façon variable, par la peau, les muqueuses et les voies digestives. Après pénétration dans l'organisme animal, ces produits se décomposent et ne s'accumulent pas. Toutefois, leur inactivation de la cholinestérase est presque toujours irréversible et ceci est apparent pour plusieurs semaines.

Certains organo-phosphorés ne réagissent pas sur la cholinestérase sans avoir passé par le foie, et dans cet organe, ils sont transformés en inhibiteurs de la cholinestérase. Il a été constaté que quand un insecticide organo-phosphoré est appliqué sur un animal, en pulvérisation ou en dipping tank, il y a une chute de la teneur en cholinestérase pendant 10 à 14 jours. Il y a donc une certaine absorption du produit par la peau, ce qui peut être constaté par le dosage de la choline dans le sang. Ceci constituera un critère pour la fixation de la concentration de l'insecticide, afin d'avoir une marge de sécurité. Un animal peut être habitué à de petites doses et à de légères pertes de cholinestérase, ce qui fait que les insecticides organo-phosphorés peuvent être d'une application pratique du fait de leur grand avantage d'être efficaces contre les tiques (*Boophilus* et *Rhipicephalus*) qui sont devenues résistantes à l'arsenic et aux hydrocarbures chlorés.

Ces produits sont d'une grande utilité en médecine vétérinaire, car on utilise beaucoup mieux leur mode d'action que celui des groupes d'hydrocarbures chlorés, et la surveillance de la teneur en cholinestérase du sang constitue une indication précise longtemps avant l'intoxication.

E. TILEMANS

*** HERBICIDES SÉLECTIFS A BASE D'URÉE SUBSTITUÉE : MONURON ET DIURON**

La revue *Fruits et Primeurs*, Casablanca, 27^e Année, n° 286 (1957) publie sous ce titre (pages 15-18), un intéressant article.

Les herbicides à base d'urée furent découverts par DU PONT DE NEMOURS vers 1950. Les plus connus à ce jour sont le monuron ou CMU à base de 3 parachlorophényl 1,1 diméthylurée et le diuron ou DCMU à base de 3 (3,4 dichlorophényl) 1,1 diméthylurée. D'autres produits tels le

néburon et le fénuron répondant à des formules sensiblement différentes semblent offrir de nouvelles perspectives, mais ne sont encore qu'au stade d'expérimentations.

Ces herbicides, généralement utilisés en pré-émergence, se caractérisent par une grande stabilité, donc une longue protection du sol contre les adventices; après leur germination, les adventices sensibles absorbent l'herbicide par leurs racines, et meurent. Le seuil de toxicité est variable suivant les espèces végétales et suivant la structure du dérivé employé. Quand ces herbicides sont utilisés en post-émergence, ils tuent les adventices dès que les pluies amènent le produit au contact des racines.

Le *Monuron* (CMU) est non toxique pour l'homme (environ $2\frac{1}{2}$ g par kg de poids vif comme le LD 50 pour le rat). Il attaque les adventices par les racines; son action herbicide est lente, mais très énergique 15 jours généralement après l'application, à condition d'avoir bénéficié d'une pluie. Le monuron empêche la germination des graines répandues dans les premiers centimètres du sol, et même, si elles germent, quand les jeunes racicules viennent en contact avec le produit, la plante meurt. La persistance dans le sol de ce produit est très longue : cela tient du fait que l'herbicide de par son insolubilité, n'est pas lessivé et se fixe sur les colloïdes et les matières organiques du sol. Cette persistance varie entre 6 à 10 mois suivant les doses.

Il y a une dégradation biologique qui est la conséquence de l'activité des microorganismes qui trouvent dans les herbicides dérivés de l'urée des éléments nécessaires à leur propre synthèse, en particulier, du carbone et de l'azote. Il donne l'assurance qu'une application de ces herbicides à dose de 2 kg à l'ha ne laisse, pour la campagne suivante, aucune concentration dangereuse de ce produit.

Le *Diuron* possède les mêmes propriétés que le monuron, avec la seule différence que le diuron (DCMU) a une rémanence plus longue en climat pluvieux que le CMU.

Il semble présenter une toxicité moindre sur les plantes cultivées du fait de sa composition chimique légèrement différente et du fait de sa solubilité moins élevée.

L'auteur décrit ensuite le mode d'emploi de ces produits, puis leur application sur diverses cultures annuelles et pérennes, de même que sur des cultures fruitières et des pépinières forestières.

E. TILEMANS

* CULTURE DU VIRUS DE LA PESTE BOVINE SUR TISSUS

Le Laboratoire de recherches vétérinaires de Muguga au Kenya a entrepris et réussi sous la direction des Docteurs W. PLOWRIGHT et R. D. FERRIS la culture du virus de la peste bovine sur tissus maintenus en survie.

Les auteurs sont parvenus à multiplier la souche Kabete « O » de virus pestique actif dans les cellules rénales de fœtus bovin et ils y ont observé des lésions cytologiques. Le virus de culture s'est révélé capable de détruire les fibroblastes produits par cultures de tissus musculaires embryonnaires et de testicules prépubères.

Les auteurs (in *Nature*, Londres, vol. 179, n° 4554, page 316, 1957) donnent des détails sur la technique mise en œuvre et la pathogénie cytoplasmique du virus de culture. Ils signalent que l'identité d'un virus de culture a pu être vérifiée après sept passages, par la mise en œuvre des deux méthodes suivantes : l'inoculation à du bétail réceptif et la neutralisation au moyen de sérum antipestique.

La mise au point de cette nouvelle technique laisse entrevoir de nouvelles possibilités de fabrication du vaccin antipestique.

Dr R. GUYAUX

ANIMAUX DE CHASSE DE LA RÉGION DE GANGALA NA BODIO (HAUT UELE) ET MÉTHODES DE RECENSEMENT

Dans le Bulletin n° 20 du Service des Eaux et Forêts, Chasse et Pêche, de mai 1957, M. C. CORNET D'ELZIUS, Ingénieur Agronome et Directeur a. i. de la Station de la Chasse, passe en revue les différentes méthodes de recensement du gibier utilisées à la Station, les compare entre elles et indique leur efficacité.

Le recensement effectué avait pour objectif le dénombrement de la population animale de la Réserve de Chasse à éléphants située entre Dungu et Faradje (superficie de ± 100.000 ha).

Les méthodes employées ont été les suivantes :

- 1° l'observation aux points d'eau et aux endroits où des blocs de sel à lécher avaient été déposés;
- 2° l'observation des traces;
- 3° l'observation par mirador;
- 4° l'observation par patrouilles : a) concomitantes, b) systématiques;
- 5° l'observation aérienne.

Depuis le début du recensement de la faune dans la réserve considérée, de nombreuses patrouilles ont été effectuées : 231 patrouilles avec Européen, 1.101 patrouilles du personnel congolais (du 1-1-1954 au 30-6-1956).

Dans ces conclusions, M. CORNET D'ELZIUS fait remarquer :

1° que les chiffres de population animale cités ne sont que des ordres de grandeur et non des normes mathématiques;

2° que les observations et pourcentages sont le résultat d'une année de travail sur terrain et que ces résultats devront faire l'objet de contrôle ultérieur;

3° que la région de Gangala présente une grande variété de gibier : 3 espèces de cochons sauvages, 12 espèces d'antilopes, des éléphants, buffles, girafes, rhinocéros; certaines espèces y étant représentées à forte densité.

A titre indicatif, nous donnons un tableau représentant la densité des espèces par rapport à la surface.

Éléphants (variable)	1 par 100 à 150 ha
Buffles (idem)	1 par 200 à 300 ha
Rhinocéros	1 par 2.500 ha
Girafes	1 par 1.650 ha
Hartebeest	1 par 1.000 ha

Lion	1 par 5.000 ha
Léopard	1 par 3.300 ha
<i>Cephalophus sylvicultor</i>	1 par 5.000 ha
Reedbuck	1 par 2.000 ha
Waterbuck	1 par 200 ha
Cob de Thomas	1 par 200 ha
Bushbuck	1 par 500 ha
Phacochère	1 par 500 ha
Potamochère	1 par 1.000 ha
Hylochère	1 par 2.500 ha
Situtunga	1 par 33.000 ha

J. GILLARDIN

LE RÉGIME GAZEUX LORS DE LA CONSERVATION DES FRUITS ET DES LÉGUMES

ERRATUM

Dans le résumé publié sous ce titre dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, Bruxelles, vol. XLVIII, n° 5, pp. 1308 et 1309 (1957), il faut remplacer, chaque fois, l'expression « oxyde de carbone » par « gaz carbonique ».

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».

Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr/la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

GÉNÉRALITÉS — ALGEMEENHEDEN

Veenman's Agrarische Winkler Prins

Encyclopedie voor Landbouw, Tuinbouw en Bosbouw

Half-oktober verscheen het derde en laatste deel van dit werk. Voor wie nog niet in de gelegenheid was kennis te maken met deze voor de landbouw zeer belangrijke uitgave weze hier gezegd dat het gaat om een werk in drie delen dat ongeveer 25.000 onderwerpen uit land-, tuin- en bosbouw, veeteelt, veredeling en selectie, landbouweconomie en -nijverheden behandelt en verklaart; de belangrijkste onderwerpen zijn voorzien van een korte encyclopedische beschrijving.

De vakpers is unaniem vol lof over dit standaardwerk bij uitnemendheid dat het zeer uitgebreide terrein van het agrarisch leven bestrijkt. Niemand is teleurgesteld en men kan dan ook niet anders dan bij het verschijnen van het laatste deel het redactiecomité gelukwensen voor hun opzet en de merkwaardige uitvoering ervan.

Wat de documentatie over Belgisch-Congo betreft, hadden we wel liever gezien dat sommige zaken van meer recente cijfers voorzien waren en meer op zich zelf behandeld werden dan veelal onder de vorm van een aanhangsel aan de Oost-Indische uiteenzetting van het onderwerp. Ook kon wellicht voor de beknopte bibliografie, die op het einde van het derde deel bijgevoegd werd, een betere keuze gedaan zijn in de documentatie die over tropische landbouw ter beschikking staat. Deze kleine opmerkingen doen echter niets af van de zeer grote verdienste die de redactie toekomt en verminderen geenszins de grote waarde van het werk.

Het is te hopen dat deze uitgave een ruime verspreiding zal te beurt vallen onder de landbouwdeskundigen en -practici. Zij zullen er hun voordeel bij doen terwijl anderzijds dergelijke lofwaardige initiatieven van de opstellers en uitgevers er hun beloning zullen in vinden en anderen gebeurlijk niet zouden aarzelen even grootse opzetten, die wel gewaagd kunnen blijken voor een betrekkelijk kleine taalgemeenschap, aan te vatten.

Veenman's Agrarische Winkler Prins, III^e Deel, M-Z, H. Veenman en Zonen, Wageningen — Elsevier, Amsterdam-Brussel, 814 blz. (1957)

* Vraagstukken van Streekontwikkeling

Wie de landbouwkundige problemen ook economisch, sociaal en zelfs cultureel harmonisch wil bestuderen, kan zijn gading vinden in de verscheidene bijdragen die onder bovenstaande titel werden gepubliceerd.

Waar bij de ruilverkaveling hoofdzakelijk de landbouwgronden zelf onder de loep kwamen is het proces « streekontwikkeling » veel meer omvattend. Het aantal betrokken objecten is ruimer en de problemen worden ook onderzocht in functie van de mogelijke latere evolutie (demografisch, economisch, enz.) van de streek.

De besprekingen, die op de voordrachten volgden, werden ook opgenomen zodat men een werkelijk nieuwe kijk krijgt op de problemen, zij het dan specifiek die van de Nederlandse landbouw.

Landbouwkundig Tijdschrift, Wageningen, Extra Nummer, 75 blz. (1956)

* Une société rurale en transition : étude socio-économique de la région de Thysville

On envisage successivement le cadre géographique, les données démographiques comprenant la distribution, la variation et la structure de la population. Deux phénomènes retiennent l'attention : l'évolution dans la balance des naissances et décès (baisse de la mortalité) et l'exode rural.

On décrit l'organisation sociale au cours de l'histoire.

L'encadrement économique, agriculture indigène et plantations européennes, est étudié. La capacité de production agricole du Territoire est insuffisante pour répondre aux besoins.

L'auteur étudie enfin le centre extra-coutumier de Thysville : cadre démographique et social, activités économiques indépendantes et salariat africain.

L. BAECK

Zaire, Bruxelles, Vol. XI, n° 2, pp. 115-186 (1957)

* Comment déterminer la valeur du capital « terre » du cultivateur congolais ?

Il est difficile actuellement d'évaluer correctement la valeur réelle des terres. Le concept d'utilité marginale de la terre doit être examiné à l'échelle locale en tenant compte de la fertilité du sol et de la superficie réellement occupée.

Le calcul du capital « terre » pourrait se faire à partir de la rente qui elle-même serait calculée d'après la formule :

$$\frac{C. A. - C. P.}{J + 1} = r$$

C. A. indique le chiffre d'affaires (rendement monétaire à l'hectare), C. P. le coût de la production, J le nombre d'années de jachère, et 1 l'année de mise en culture.

En tenant compte d'un intérêt de 2,5 %, il est possible de se faire une idée du capital réel.

G. PEETERS

Zaire, Bruxelles, Vol. XX, n° 2, pp. 205-208 (1957)

* La conjoncture congolaise en 1956

Les mouvements des prix mondiaux en 1956 ont amené une tendance défavorable aux matières premières congolaises qui a surtout marqué les produits minéraux. Les produits végétaux se sont maintenus de façon très satisfaisante.

Les prix du café Arabica ont monté régulièrement tandis que ceux du Robusta, au contraire, manifestaient une nette tendance à la baisse. Le caoutchouc a baissé durant la première moitié de l'année pour remonter ensuite.

En ce qui concerne le marché intérieur, on note la stabilité de l'indice du coût de la vie, pratiquement inchangé depuis 1952.

Le commerce extérieur a été favorable. Les exportations de produits agricoles sont particulièrement en progrès (+ 14 %). Sont particulièrement en augmentation le coton (+ 27 %), les bananes (+ 30 %), le café (+ 18 %), le caoutchouc (+ 24 %), le cacao (+ 23 %) et le thé. Un recul assez important est toutefois noté pour les noix palmistes, recul qui n'est pas entièrement compensé par l'accroissement des huiles et des tourteaux.

Les exportations minérales sont également en accroissement.

Le mouvement des importations n'a pas évolué de façon marquée.

Le commerce intérieur est normal, on note cependant un alourdissement du commerce indigène étant donné les modifications des exigences de la clientèle.

Les statistiques des transports sont satisfaisantes.

Au point de vue de la main-d'œuvre, le problème du chômage dans les milieux extra-coutumiers doit retenir l'attention.

En conclusion, il apparaît que l'évolution conjoncturelle du Congo belge a été favorable en 1956.

A. HUYBRECHTS

Zaire, Bruxelles, Vol. XI, n° 3, pp. 273-295 (1957)

L'Afrique Occidentale Française

L'auteur fait l'histoire de l'Afrique Occidentale Française comprenant : Mauritanie, Sénégal, Soudan, Haute-Volta, Niger, Guinée, Côte d'Ivoire, Dahomey.

Le chapitre suivant décrit le milieu physique avec toutes ses variations. On y envisage successivement la météorologie, la géologie, le relief, l'hydrographie, la botanique, la zoologie et la pédologie.

On étudie ensuite le milieu humain, la répartition et l'évolution de la densité de population. Les différents groupes ethniques sont décrits : hamitiques, nègres de la côte, Soudanais. Il en est de même des genres de vie de ces peuplades (culture, élevage, chasse, pêche, artisanat, commerce) et des coutumes. On donne un aperçu de la religion pratiquée par les différents groupes et des langues parlées.

Ceci posé, l'auteur étudie l'œuvre civilisatrice de la France comprenant la mise en valeur de ces régions par l'exploitation des denrées coloniales et leur culture, par le commerce, par l'établissement de voies de communications, par l'établissement d'industries et le développement des villes.

Le développement social amené par les colonisateurs fait l'objet d'une étude particulière : finances publiques, organisation politique et des services publics, missions de diverses religions.

Les problèmes actuels de l'A. O. F. sont discutés. Ils ont trait surtout au statut de ces différents pays au sein de l'Union Française.

G. BRASSEUR

Initiations Africaines, Institut Français d'Afrique Noire, Dakar, 72 p. (1957)

* Inlichtingen en onderzoekingen van de afdeling tropische producten in 1955

Een zeer gevarieerde keuze van onderwerpen waarvan sommige nieuwe gegevens brengen betreffende vroegere bijdragen.

Uit de rijke voorraad van 22 bijdragen vernoemen we de volgende :

Toepassingen van derris; een drietal biologische problemen en één bodemkundig, andere betreffende cacao, kopal, hout, zwavel voor suikerfabrieken, oliën en vetten, tabak, bombax en ramievezels, verzenden van bananen, bananenpoeder.

In verband met cacao is het wenselijk er op te wijzen dat bij de Braziliaanse cacao 2 typen blijken te bestaan, een met een joodgetal 37-38 en een andere met een joodgetal rond de 40. Vet met een hoog joodgetal is minder houdbaar en heeft een lager smeltpunt. De wens wordt geuit de variëteit op te sporen met het hoog joodgetal en ze verder niet meer voor de cultuur te gebruiken.

Koninklijk Instituut voor de Tropen, Mededeling nr. CXVI, Amsterdam, Afdeling Tropische Producten, nr. 45, 76 bl. (1956)

* Aliments, protéines et kwashiorkor (*Food, protein and kwashiorkor*)

Allocution présidentielle de l'auteur à une réunion de l'« Uganda Society », où, après avoir établi la différence qui existe entre la notion de sous-alimentation et de malnutrition, il retrace l'histoire de la découverte du kwashiorkor, dont on sait maintenant qu'il est une maladie de la nutrition qui frappe surtout les enfants et qui est due à une carence en protéines.

Considérée avant la dernière guerre comme « pellagre infantile » et soignée avec le complexe vitaminique B, cette médication ne donna guère de résultats. Il fallut 13 ans

avant de découvrir qu'il s'agissait d'une maladie nouvelle dont on connaît maintenant l'origine et la dispersion dans les couches pauvres de la population de certains pays du sud de l'Europe, au Mexique, en Amérique Centrale, en Amérique du Sud, en Égypte, en Inde, en Chine, au Japon, en Afrique tropicale, en Afrique du Sud. Les aliments azotés mais non lipidiques sont efficaces contre cette maladie.

Pour terminer, l'auteur met l'accent sur la pauvreté de la civilisation dans les régions tropicales mal nourries, comparativement à l'éclat qu'elle atteint dans les pays développés où la nourriture est à base de céréales panifiables ou non.

H. C. TROWELL

The Uganda Journal (Kampala), Vol. 21, n° 1, pp. 81-91 (1957)

* L'alimentation, problème d'Afrique Centrale

L'auteur attire l'attention sur la carence en protéines de l'alimentation actuelle de la plupart des indigènes du Congo.

On décrit l'origine probable de ce fait par le passage de l'état nomade à l'état de « cultivateur sédentaire rudimentaire ».

La production locale de certains produits alimentaires, riches en protéines, alimente l'exportation plutôt que de servir à l'alimentation rationnelle de la population.

Beaucoup de plantes sauvages n'ont pas été étudiées à fond quant à leurs propriétés alimentaires. Un effort considérable devrait être fourni pour que les populations autochtones puissent trouver dans leur propre pays, les ressources alimentaires suffisantes et éviter de la sorte les importations coûteuses. Cet effort amènerait un plus grand bien-être des populations et également une meilleure productivité.

E. L. ADRIAENS

Problèmes d'Afrique Centrale, Bruxelles, n° 35, pp. 23-27 (1957)

AGROGÉOLOGIE — AGROGEOLOGIE

* Méthode rapide de détermination minéralogique du type d'argile (*Rapid method of determining mineralogic type of clays*)

Il s'agit d'une méthode en champ basée sur la quantité maximum d'ions OH^- que les argiles peuvent adsorber. Le pH des filtrats d'argile au degré maximum d'adsorption est voisin de 8,1. A ce pH, la phénolphthaléine se colore légèrement.

La méthode de laboratoire est décrite. On peut la résumer comme suit. Un échantillon d'argile est séché à l'air puis tamisé. On y ajoute de l' NaOH , on mélange, puis on filtre. Ce filtrat est ensuite testé par la phénolphthaléine. Il suffit d'appliquer une formule simple qui donne l'indication d'adsorption. Suivant la valeur obtenue, on peut dire quel est le type d'argile en présence duquel on se trouve.

G. V. CHILINGAR

Soil Science, Baltimore, U. S. A., Vol. 83, n° 5, p. 417 (1957)

* Interprétation des photos aériennes de végétation et de sols dans les régions sauvages de Californie (*Photo interpretation of vegetation and soils in wild land areas of California*)

La photogrammétrie aérienne a l'avantage d'être rapide et d'établir des cartes relativement peu coûteuses. L'idéal est la photo verticale au 1/20.000^e pour les régions accidentées de Californie. Au point de vue végétation, les photos stéréoscopiques sont plus pratiques car elles permettent une détermination plus précise du complexe végétal.

Grâce à cette étude assez poussée du facteur végétation, il est possible de définir les classes de sol, car à une végétation uniforme dans des conditions régulières de topographie et pour autant que la nature géologique du matériel parental soit la même, correspondent presque certainement des sols uniformes ou de qualités voisines. De plus l'aspect de la végétation, sa densité, son port, etc., peuvent donner des indications précises sur la valeur morphologique et même chimique des profils.

R. E. NELSON, K. E. BRASHAW et A. E. WIESLANDER

Proc. Soil Sci. Am., Madison, vol. 21, n° 1, pp. 106-108 (1957)

Étude expérimentale des phénomènes d'échange sur différents minéraux argileux

L'auteur a constaté que certains minéraux tels que la vermiculite en suspension aqueuse ne pouvaient pas se maintenir, en milieu acide, car il se produit une hydrolyse de l'argile. La capacité d'échange de bases se détermine par la quantité maximum d'un sel neutre pouvant être adsorbé par le minéral. Le chlorure de cobaltihexamine donne d'excellents résultats. Différents types d'argiles rendus calciques ont été mis en contact avec des ions de dimensions différentes. Le calcium a pu être remplacé par ces ions. Pour des cations organiques de grandes dimensions, l'auteur a constaté que la quantité adsorbée a pu atteindre parfois plus du triple de la capacité d'échange de bases. Il y a une apparente fixation moléculaire qui peut s'expliquer par une distribution irrégulière des charges sur la surface argileuse ou sur les cations échangeurs.

R. MOREL

Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
Série A, Annales Agronomiques, Paris, 8^e année, n° 1, pp. 5-91
(1957)

Bibliographie des sols de France

Il s'agit d'une publication stencillée où sont condensées plus de 3.300 références. Le lecteur peut facilement repérer un ouvrage car la répartition est la suivante : liste par noms d'auteurs (ordre alphabétique), liste par départements, par régions géographiques, par provinces historiques, par localités et enfin par disciplines. Cette dernière liste comprend de nombreuses subdivisions parmi lesquelles nous notons : acidité, agronomie, archéologie, biologie, cartographie, écologie, érosion, géographie, géologie, humus, nomenclature, paléopédologie, pédologie, pétrographie, physique du sol, etc.

G. PLAISANCE

Annales du Centre d'Études et de Documentation Paléontologiques,
Paris, n° 21, 245 p. (1957)

* Un engrais ichtyologique vietnamien : le xac-mam

Résidu de la préparation du nuoc-mam qui est en réalité un hydrolysate provenant de l'auto-digestion de la chair de poissons de mer du Vietnam. Le résidu solide, après élimination du sel en excès, est employé comme engrais. L'auteur suggère d'en améliorer la qualité par un lavage plus poussé, suivi d'un séchage et d'un dégraissage.

C. RICHARD

Agronomie Tropicale, Nogent-sur-Marne, France, Vol. XII, n° 3,
pp. 364-369 (1957)

* Conditionnement des sols avec la « poix » résiduelle de la distillation des acides gras (*Conditioning of Agricultural soils with fatty acid still pitch*)

Les résidus de la distillation des acides gras des huiles de soja et de coton peuvent faciliter le labour de certains sols et notamment augmenter la capacité de rétention de l'eau. Comparativement au Kriliun, la valeur des résidus est moindre, mais le prix de revient est beaucoup plus bas. Malheureusement on ignore tout de la toxicité envers les plantes.

R. F. PASCHKE, R. NORDGREN et D. A. WHEELER

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago,
Vol. XXXIV, n° 4, pp. 149-151 (1957)

* Une méthode de lavage pour l'extraction des Arthropodes terrioles

Dans l'étude des zoocénoses terrioles, la détermination de la faune arthropodienne n'est possible que grâce à une méthode d'extraction totale par lavage. Les auteurs ont mis au point, basée sur le principe de RAW (1955), une méthode capable d'extraire la totalité de la faune et comportant les phases suivantes : un trempage préalable de la terre dans du citrate de Na, un premier lavage dans un bac cylindrique à filtre latéral surélevé permettant l'élimination des particules plus petites que les arthropodes recherchés, ensuite des lavages successifs sur tamis 20, 60, 120 et 200, enfin un tri des matériaux classés dans un séparateur contenant du KBr, $d = 1,35$, qui permet

l'élimination des matériaux minéraux. On achève le triage sous la loupe binoculaire. L'ensemble des opérations, sans compter le temps de trempage, peut demander 6 heures.

J. D'AGUILAR, R. BENARD et A. BESSARD

*Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
Série C, Annales des Épiphytes, Paris, 8^e année, n° 1, pp. 91-99
(1957)*

*** Appareil simple pour déterminer l'inclinaison des pentes** (*Sencillo aparato para medir pendientes*)

On décrit le montage et l'utilisation d'un appareil de fortune constitué d'une planchette à faces bien planes, de deux vis, d'un rapporteur, de 3 à 4 punaises, d'un clou, d'une ficelle et d'un boulon.

Les deux vis sont placées de façon à former une ligne de visée. Le boulon attaché à l'extrémité de la ficelle, elle-même fixée sur la planchette au moyen du clou, sert de fil à plomb. Le rapporteur fixé en bonne place, au moyen des punaises permet de lire les angles et par conséquent le pourcentage de la pente. Le même appareil peut servir à établir des courbes de niveau en l'utilisant avec support et jalons. De nombreux schémas illustrent le texte.

J. H. HARDEE

*Circular, Ministerio de Agricultura, La Aurora (Guatemala), 8 p.
(1957)*

*** Les bactéries fixatrices d'azote des légumineuses et leur utilisation**

On refait rapidement l'historique de la découverte des bactéries fixatrices d'azote ou *Rhizobium*. Il existe plusieurs espèces de *Rhizobium* possédant des spécificités particulières à l'égard des légumineuses. On a isolé ces différentes espèces qui peuvent alors être utilisées pour inoculer des graines de légumineuses destinées à un sol pauvre en bactéries. Des essais effectués en Belgique ont montré une augmentation considérable du rendement pour quatre variétés de luzerne, dépassant 300 % dans certains cas. Des essais semblables ont été réalisés en Suède par application de bactéries spécifiques sur les graines de trèfle.

P. MANIL

La Nature, Paris, n° 3263, pp. 114-116 (1957)

*** Graminées fixatrices des sols** (*Grasses that stabilize the soil*)

Un moyen efficace de lutte contre l'érosion des sols consiste à les couvrir d'une végétation dense et résistante. Dans ce but, l'association d'une graminée et d'une légumineuse est idéale. Les légumineuses sont pour la plupart annuelles et ne constituent une bonne couverture que pendant certaines périodes de l'année, au cours desquelles elles reçoivent des eaux de pluies. Mais elles élèvent la fertilité des sols. Leurs bactéries apportent l'azote nécessaire à une végétation vigoureuse des graminées pérennes qui seules fixent les sols.

Les auteurs détaillent les avantages des graminées, notamment celui de permettre la pénétration des eaux de pluies dans le sol et d'alimenter ainsi les sources souterraines.

Graminées recommandées : *Tripogon bromoides*, *Pennisetum clandestinum*, *Cynodon dactylon*, *C. plectostachyum*, *Cenchrus ciliaris*, *C. setigerus*, *Panicum antidotale*, *Heteropogon contortus*, *Chloris gayana*, *Iselema laxum*.

N. D. REGE et V. SRINIVASAN

Indian Farming, New Delhi, Vol. VI, n° 7, pp. 39-41 (1956)

**AMÉLIORATION DES PLANTES ET DES CULTURES
VERBETERING VAN PLANTEN EN TEELTEN**

*** Le travail des rejets de canne à sucre en Guadeloupe**

On étudie trois cas différents.

1. *Culture en sillons peu profonds*. On effectue les opérations suivantes : a) arasage des souches (difficilement mécanisable); b) sous-solage et épandage d'engrais en profondeur (peut se faire mécaniquement suivant différents procédés); c) éventuellement passage de charrue taupe pour le drainage (dépend de la nature du terrain).

2. *Culture suivant la méthode nouvelle, sillons profonds.* Les opérations restent les mêmes. Cependant l'arasage est plus difficile et nécessite un débattage préalable. Le débattage peut être réalisé au moyen d'un appareil mis au point par M. MALLET et M. LEMAIRE. Il doit être complété par le passage d'une machine à araser.

Une autre méthode consiste à utiliser une fraise rotative (rotary hoe) effectuant les deux opérations en un seul passage. On obtient un arasage moins profond avec aplatissement du terrain et suppression des sillons.

Ces deux méthodes de travail sont longuement comparées et leurs avantages respectifs discutés.

3. *Culture en sillons sur carreaux, bombés ou non.*

Le travail des rejets n'est pas possible en ce cas. On conseille d'envisager plutôt l'aménagement du sol en pente régulière et des essais de plantation selon le « système Louisiane ».

P. ESTANOVE

Revue agricole Sucrière et Rhumière des Antilles Françaises, Fort de France, Vol. I, n° 3, pp. 123-130 (1956)

* **Fertilisation des plantes par les feuilles et autres parties aériennes** (*Fertilización de las plantas a través de las hojas y demas partes aereas*)

Depuis longtemps, des chercheurs se sont penchés sur le problème consistant à alimenter les plantes par leurs parties aériennes. Certaines de ces plantes, notamment les mousses, les cactus et les champignons, reçoivent leur subsistance de l'air atmosphérique.

En raison du peu de différence existant entre les structures des cellules des racines et les structures des cellules des feuilles, on a pensé qu'il serait sans doute possible de faire absorber de la nourriture aux plantes par l'intermédiaire de leur feuillage.

Avant tout, il faut que le terrain dispose d'une humidité suffisante et ce, pour dissoudre les matières absorbées et les inclure dans la sève. Car, lorsque les feuilles absorbent des aliments, c'est pour les conduire jusqu'aux racines où commence le véritable processus de tout végétal.

Il faut encore combiner les éléments fertilisateurs de manière à donner aux feuilles et au sol ce que chacun d'eux réclame spécialement: des phosphates pour le sol, de la potasse et du nitrogène pour les feuilles.

En résumé, les plantes peuvent être traitées tout comme on suralimente un être humain, avec des piqûres, des vitamines, etc.

L. SELEMA

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XII^e année, n° 1, pp. 33-34 (1957)

BOTANIQUE — PLANTKUNDE

* **Quelques notes de mycologie**

Une moisissure des noix de kola (R. HEIM et Cl. MOREAU). Trois champignons ont été isolés : *Schizophyllum commune* FR., *Fusarium solani* (MART.) APP. et WR. et un *Penicillium*.

Deux Didymosphaeriaceés sur rameaux de Spartium junceum L. (Cl. et M. MOREAU, Bulletin du C.E.R.S. Biarritz, 1956, p. 97). On décrit le *Dydymosphaeria spartii* (CAST.) FABRE et le *Valsaria spartii* MAUBL.

Ascomycètes de la Côte d'Ivoire. II. Trois Ascomycètes foliaires du Macaranga (Cl. et M. MOREAU). On décrit en détail deux nouvelles espèces : *Mesneria viennotii* sp. nov. et le *Chaetothyrium macarangae* sp. nov. ainsi que *Asterinella puyana* PETR.

Examen comparatif du mycelium et des sclérotés chez diverses souches du Rhizoctonia solani KUHN et du *Morchella hortensis* BOUD. (Cl. et M. MOREAU, Bull. Soc. Bot. Franç., 1956, 103, n° 3-4, p. 117).

Ascomycètes de la Côte d'Ivoire. III. Une mycécécidie foliaire de l'Hippocratea. Cl. et M. MOREAU, *Revue de Mycologie*, Tome XXI, Suppl. Col., pp. 22-30). Deux champignons correspondent à des malformations observées sur les feuilles d'un *Hippocratea* sp. : *Eriksonnia protii* E. K. CASH. et *Thyridaria insueta* PETRAK. qui parasite le premier. Ces espèces sont décrites de même que *Scolecopeltis bakeri* SYDOW.

Alliances et antagonismes entre champignons (Cl. et M. MOREAU, Bulletin de la Société de Mycologie de France, Tome LXXII, pp. 250-253 (1956)).

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales, Revue bibliographique, XVI (Cl. MOREAU); 2 articles.

Trois articles sur les *maladies parasitaires de l'œillet méditerranéen* par M. MOREAU.

Les composés organiques du bore (Albotènes), leur intérêt dans le traitement des agrumes en entrepôt (Cl. MOREAU, Fruits, Vol. II, n° 9, pp. 375-378, 1956). Ces corps, non toxiques pour l'homme, offrent d'incontestables avantages sur les produits actuellement en usage.

Varia Cl. et M. MOREAU

*** Quelques champignons parasites de plantes cultivées, nouveaux pour Madagascar et l'Archipel des Comores**

Cinq champignons parasites de plantes cultivées sont signalés pour la première fois à Madagascar et dans l'archipel des Comores : *Cordona musae*, *Macrophoma ensetes*, *Pestalotia theae*, *Cerotelium gossypii* et *Sphaerella rosigena*.

G. BOURIQUET et G. AUGE

L'Agronomie Tropicale, Nogent-sur-Marne (France), Vol. XII, n° 3, pp. 307-310 (1957)

Les Lauracées (Lauraceae)

On a tenté de faire une classification des *Lauracées* jusqu'au rang des sous-genres. Les caractères et leur valeur taxonomique sont amplement discutés. On donne, pour la famille, un système et ses clefs. On reconnaît deux sous-familles : les *Lauroidées* et les *Cassythoïdées*. Plusieurs nouvelles tribus, sous-tribus et sous-genres sont décrits.

Les genres reconnus, au nombre de 31, sont passés en revue avec les synonymies, la typification, la description et les particularités.

En outre, on donne des notes complémentaires à « The genera of Lauraceae » qui a paru en 1952.

A. J. G. H. KOSTERMANS

Communication n° 57 of The Forest Research Institute, Bogor, 64 p. (1957)

**PLANTES AMYLACÉES ET SACCHARIFÈRES
ZETMEELHOUDENDE EN SUIKERHOUDENDE GEWASSEN**

*** Essais de culture du maïs sur des sols sablonneux pauvres du Sandveld
(Experiments in growing maize on Sandveld soils)**

On présente les essais de culture de maïs sur sol sablonneux pauvre durant trois saisons. Ces expériences concernent spécialement l'utilisation d'engrais et les pratiques culturales susceptibles d'affecter la réponse aux engrais.

C'est l'azote qui semble être le constituant le plus nécessaire pour ce type de sol dans le cas du maïs. On a remarqué un effet variable se traduisant par une augmentation souvent importante après application de 100 kg/ha. On a observé qu'il était plus favorable d'appliquer la majeure partie de l'engrais cinq semaines après la plantation, le restant étant appliqué à la plantation. On n'a pu tirer aucune conclusion quant à la différence d'action de différents types d'engrais azotés.

Le besoin en phosphore est fort variable. Une quantité de 40 à 60 kg/ha de P_2O_5 est suffisante dans la plupart des cas. L'application a été faite par bande entre les rangées de maïs ou avant le labour.

Si la culture de maïs suit immédiatement une culture de fourrage bien fertilisée, on obtient de hauts rendements sans application d'engrais au maïs lui-même.

On n'a pas observé de modifications après application de chlorure de potasse, de sulfate de magnésie ou de sulfate de manganèse.

La densité de plantation qui a donné les meilleurs résultats se situe entre 30.000 et 36.000 plants à l'hectare.

Le rendement était légèrement supérieur avec un écartement entre les rangées de 90 cm plutôt que de 1,80 m.

Les hybrides de la Station Expérimentale de Salisbury ont donné des rendements supérieurs à diverses variétés qui leur étaient comparées.

H. D. L. CORBY

Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury, Vol. 54, n° 2, pp. 129-172 (1957)

* **La lutte chimique contre la noctuelle *Laphygma frugiperda* sur le maïs, en Colombie**

Cette noctuelle est l'ennemi le plus redoutable du maïs, surtout dans les cultures situées à basse altitude. Les recherches antérieures sur la lutte chimique contre ce parasite ont permis de constater que plusieurs insecticides peuvent détruire très efficacement le parasite installé dans le bourgeon terminal, et que les pulvérisations et les appâts sont plus efficaces que les poudrages. D'autre part, les applications faites lorsque le maïs est encore de petite taille donnent les meilleurs résultats, et la destruction des chenilles peut augmenter les rendements de 30 à 50 pour-cent.

Voici les insecticides essayés :

Toxaphène, émulsion à 50 %, aldrin, émulsion à 25 % ; heptachlore, émulsion à 25 % ; isodrin, poudre mouillable à 25 % ; parathion, émulsion à 50 %. Dans certaines parcelles, on a essayé l'endrin, émulsion à 18,5 % et un appât à base de toxaphène.

On a fait trois applications de chaque insecticide : une à l'époque de la germination du maïs, l'autre quand il avait de 20 à 30 cm de haut et la dernière à la taille de 50 à 60 cm.

On a traité à l'aide d'un appareil à air comprimé, à raison de 400 l/ha.

On a constaté que le meilleur moyen de traiter des champs étendus avec le matériel disponible consiste à faire des pulvérisations à raison de 400 l/ha, et une émulsion contenant 2 kg de toxaphène ou 0,5 kg d'aldrin/ha.

Le toxaphène, l'aldrin, l'isodrin, l'endrin et le parathion pulvérisés respectivement à raison de 2; 0,5; 0,5; 0,25 et 0,25 kg à l'hectare se sont montrés également efficaces.

La pulvérisation d'heptachlore à raison de 0,5 kg/ha et l'application d'un appât à base de toxaphène à cinq pour cent n'ont pas permis de détruire toutes les jeunes chenilles. Toutefois, le résultat final obtenu avec ces produits, mesuré d'après le nombre de chenilles ayant péri et d'après le rendement en maïs, était presque le même qu'avec les autres produits.

R. F. RUPPEL, M. BENAVIDES et A. SILDARRIAGA

Bulletin Phytosanitaire, F.A.O., Rome, Vol. V, n° 5, pp. 69-74 (1957)

* **La riziculture mécanisée en Nouvelle-Guinée néerlandaise**

Un projet de riziculture mécanisée visant à aider la Nouvelle-Guinée hollandaise à couvrir ses propres besoins en riz, a été lancé à Koembe, près de Merauke, dans la partie sud-est du territoire. Une première étude est menée sur une étendue expérimentale de 400 ha. Des résultats, dépendra l'élargissement de ce projet à 12.000 ha. Ces travaux nécessitent une irrigation artificielle et l'amendement du sol. On prévoit la mécanisation du défrichage, de la culture et de la moisson.

Il est encore prématuré de porter un jugement sur la possibilité de développement de la riziculture en Nouvelle-Guinée.

J. S. LASSCHUIT

Bulletin Trimestriel, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Vol. 7, n° 1, pp. 28-34 (1957)

* **Quelques raisons en faveur de l'emploi de la rotation dans la culture du riz (*Algunas razones en favor del uso de la rotacion en el cultivo del arroz*)**

« La monoculture est la négation des lois immuables de la Nature », dit l'auteur en débutant. Le Chef de l'État de Cuba a condamné, au Congrès National de 1940, tout excès dans le sens de la monoculture. Les Celtes déjà, après avoir défriché une parcelle de forêt, l'exploitaient jusqu'à épuisement, puis l'abandonnaient pendant un temps, pour lui permettre de récupérer; après quoi, ils recommençaient le cycle. Ce système a d'ailleurs été appliqué en Afrique et dans de nombreux pays d'Amérique. Vers 1850, des théoriciens (LIEBIG et STERCUTIUS) plaidèrent en faveur de la restitution au sol, sous forme d'engrais organique ou chimique, des éléments que la culture lui avait dérobés.

Aujourd'hui, on s'accorde à reconnaître que ce sont des facteurs d'ordre chimique, physique et biologique qui sont en cause; ensemble, ils débilitent les sols et réclament la rotation des cultures.

La monoculture, en effet, provoque un déséquilibre dans les éléments nutritifs du sol. A la longue, elle accentue les maladies fongiques et bactériennes, elle développe les insectes nuisibles et les mauvaises herbes et diminue l'humus. Dans certains cas,

elle peut modifier complètement la flore bactérienne avec une suite de conséquences graves. Elle favorise l'érosion et pour finir, elle est responsable du « red ice » fléau du riz. Il peut y avoir des exceptions, par exemple au Japon où, à force d'engrais et de soins méticuleux, il a été possible de maintenir une monoculture du riz, dans des conditions assez rentables.

En Europe et aux U.S.A., la rotation permet aux champs de demeurer féconds. L'auteur cite l'exemple de la vallée du Pô en Italie : riz pendant deux ans, ensuite, on alterne avec une légumineuse en automne, durant 5 années; les 5 années suivantes, le sol est converti en pâturage. Ensuite on laboure, on incorpore des engrais verts et des engrais chimiques et on recommence en utilisant des semences sélectionnées. Il y a d'autres exemples encore.

L'auteur conclut en disant que pour le riz, la rotation a donné d'excellents résultats.

J. ACUNA GALE

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XII^e année, n° 1, pp. 38-42 (1957)

* Études indiennes de la culture du riz

Le Conseil indien de la recherche agricole à la Nouvelle-Delhi a publié une série d'études au sujet de la riziculture dans le pays. La riziculture y couvre 74 millions d'acres produisant 36,3 millions de tonnes de paddy.

Des efforts furent faits pour améliorer les récoltes, car la moyenne du rendement par acre était la plus basse du monde. Elle représente le quart de celle obtenue en Espagne et en Italie, un tiers de celle du Japon et la moitié de celle des fermiers chinois et américains. Pourtant le sol indien offre de grandes ressources. Ainsi que l'ont prouvé les fermes du Gouvernement, les centres de démonstration et même les entreprises privées, dans des conditions identiques, il est possible d'obtenir le double et le triple des récoltes habituelles.

Des variétés de riz donnant toujours un rendement élevé, d'autres adaptées à des conditions de culture spéciales et des variétés résistantes aux maladies ont été réalisées. Les exigences culturales et manufacturières ont été étudiées et les procédés de lutte contre les maladies et insectes parasites ont été trouvés.

Titres et auteurs des études :

Les recherches concernant le riz au cours des quarante-cinq dernières années (Rice research these forty-five years), par R. L. M. GHOSE.

Les engrais élèvent les rendements en riziculture (Fertilisers boost rice yields), par S. P. RAYCHAUDHURI, J. A. DAGI et P. C. RAHEJA.

L'institut du riz à Cuttack (The Rice Institute at Cuttack), par N. PARTHASARATHY.

Le riz croît sur des sols variés (Rice grows on varied soils), par S. P. RAYCHAUDHURI.

Essais de mécanisation (We tried mecanisation), par D. H. DUYF.

Cultivez d'abord une récolte de jute avant celle du paddy (Better grow a jute crop before paddy), par B. C. KUNDU et B. K. DAS.

La lutte contre les pestes et maladies promet beaucoup (Prospects bright for pest and disease control), par S. Y. PADMANABHAN et P. ISRAEL.

La transformation du paddy en riz comestible dans l'Inde (From paddy to rice. The milling industry in India), par D. V. KARMAKAR.

Emmagasinez bien votre riz (Store your rice safe), par K. R. SONTAKAY.

Le grain de riz. Les études technologiques permettent d'améliorer sa qualité (The grain of rice. Technological studies are helping us improve its quality), par H. S. R. DESIKACHAR et V. SUBRAHMANYAN.

Quelles sont les qualités nutritives du riz? Le riz est-il une céréale inférieure? De quelle manière la variété que vous utilisez et son mode de décoration vous affectent-ils? (How much nutritive is rice? Is rice an inferior cereal? How much do the variety you use and the processing it undergoes affect you?), par M. RAMACHANDRAN et V. N. PATWARDHAN.

Les variétés de riz pour eaux profondes en Assam (The deep-waters paddies of Assam), par B. N. DUARA.

De plus grandes récoltes de riz (Bigger rice harvests), par S.-N. ROY.

Les problèmes concernant le riz varient dans l'État de Bombay (Rice problems are varied in Bombay State), par S. S. SOLOMON et Y. SHENDGE.

Des solutions pour les problèmes du riz dans l'Hyderabad (Solutions here for rice problems in Hyderabad), par M. S. PAWAR.

Les rendements par acre dans le Madhya Pradesh peuvent être certainement améliorés (Per-acre yields in Madhya Pradesh can certainly be raised), par B. B. DAVE.

A Madras, les recherches concernant le riz se pratiquent depuis 1913 (In Madras rice research has been on since 1913), par M. BHAVANISHANKER RAO et P. C. SAHADEVAN. *Comment faut-il élever la production du riz dans l'Uttar Pradesh?* (How to step up rice production in Uttar Pradesh), par H. C. MIRCHANDANI.

Au fermier bengalais incombe une belle tâche de résoudre les problèmes de la riziculture (Bengal farmer has his fair share of rice problems), par A. K. PAUL.

Indian Farming, La Nouvelle-Dehli, Special Rice Number, Vol. VI, n° 8, 92 p., ill. (1956)

* Les Aracées à tubercules alimentaires des Iles du Pacifique Sud

On donne la classification d'ENGLER des aracées à tubercules féculents.

Parmi les Lasioidées, dans la famille des Lasiées, on décrit le *Cyrtosperma chamissonis* qui n'est plus que rarement utilisé comme aliment; dans la famille des Amorphophallées, l'*Amorphophallus campanulatus* est décrit comme plante ayant été cultivée avant l'introduction des colocas.

Parmi les Colocasioidées, famille des Colocasiées, on cite les espèces *Alocasia indica* et *macrorrhiza* dont les caractères botaniques sont décrits et discutés. Ces espèces sont très riches en raphides d'oxalate et nécessitent une préparation spéciale.

Les espèces *Colocasia antiquorum* SCHOTT et *C. esculenta* SCHOTT sont les plantes alimentaires les plus importantes de Polynésie. On en donne la description botanique.

Les espèces de *Xanthosoma* ont été introduites durant la période d'occupation européenne : *X. sagittifolium* L., *X. violaceum* SCHOTT., *X. brasiliense* ENGLER. Elles sont de culture facile et d'excellent rendement.

J. BARRAU

Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, Paris, Vol. IV, n° 1-2, pp. 35-52 (1957)

* Résultats de la lutte contre *Phytophthora infestans* durant les années 1950-1955

Si l'on veut réduire les pertes dues au mildiou de la pomme de terre, les cultivateurs doivent être instruits de la biologie du champignon *Phytophthora infestans*, afin que les pulvérisations soient effectuées aux périodes adéquates.

Pour les produits à base de cuivre, il faut utiliser 4-5 kg/ha et pour le Zineb 1,5 à 1,8 kg/ha. Les produits sont à employer dans 400 l ou mieux dans 600 l d'eau par hectare.

Cette lutte contre le mildiou est indispensable, qu'il s'agisse de variétés mi-hâtives, mi-tardives et même tardives.

C'est l'oxychlorure de cuivre qui a donné le meilleur résultat dans les conditions climatiques de la Westphalie.

H. THIEDE

Höfchen-Briefe, Bayer Leverkusen, n° 3, pp. 164-172 (1956)

* Un nouveau produit chimique assure la protection des grains stockés (*New chemicals make grain storage safe*)

Dans l'État de Mysore, comme dans d'autres régions, les grains stockés subissent des pertes par l'attaque des parasites. La lutte contre ces parasites présente un grand intérêt. Le mélange de poudres insecticides au grain revient trop cher; un poudrage à la surface des lots ne donne pas de garantie suffisante. La fumigation des lots infectés semble impossible par suite des conditions de stockage. On a fait des essais avec le bromure de méthyle, mais très peu de magasins permettent ce traitement vu les difficultés d'avoir un espace clos. Les mélanges de dichlorure d'éthylène avec le tétrachlorure de carbone (vendu sous les noms de chlorosol et kicloptera) ne sont guère plus intéressants pour la même raison.

Un nouveau produit fut mis à l'essai : le dibromure d'éthylène; ce produit a une tension de vapeur réduite, est toxique pour les insectes, à concentration réduite, et économique. La perte en produit dans les entrepôts est très minime et on peut fermer même des ouvertures, avec un simple papier de journal.

On peut aussi couvrir les sacs avec une bâche imperméable. Une telle fumigation ne laisse aucun résidu nuisible dans les graines, et du moment que le grain est emballé dans des sacs traités, on peut prévenir les attaques des parasites pendant 10 à 12 mois.

S. V. PINGALE

Indian Farming, New Delhi, Vol. VII, n° 2, pp. 20-22 (1957)

* La conservation du grain à la ferme

Ce problème se présente à la suite de l'utilisation de plus en plus intensive des moissonneuses-batteuses qui provoque dès le début de la récolte l'encombrement des silos des organismes stockeurs.

L'équipement de préstockage à la ferme avant livraisons à l'organisme stockeur doit comporter : des cellules ou cases destinées à loger le grain, un appareil de nettoyage sommaire, une trémie ou une aire de réception, un ou deux appareils de manutention, et un système simple de ventilation.

Chacun de ces postes est repris séparément. Les différents types de cellules et leur construction, les appareils de transports (élévateurs à godets ou à vis, appareils pneumatiques : succuses ou souffleuses), les ventilateurs avec leur installation et les différents types sont successivement décrits. Le prix du matériel est détaillé et on envisage les modalités financières du stockage à la ferme sous les trois aspects : financement de l'équipement, financement du stock et frais de conservation et de stockage.

L'Agriculture pratique, Paris, 121^e année, n° 5, 217-226 (1957)

* Prix de revient d'une plantation de maïs dans le nord-ouest de l'Orange Free State (O.F.S.) (*Unit costs on maize farms in the North-Western O.F.S.*)

Les chiffres fournis dans ce rapport proviennent de la Station Expérimentale de Kroonstad. Une certaine d'exploitations ont été visitées annuellement. Une étude similaire a été faite dans les Hauts Plateaux du Transvaal et dans la partie occidentale de la Province du Cap.

On étudie successivement les standards de travail d'un tracteur et d'un attelage de bœufs. On entend par standard de travail, la quantité de travail effectué par heure ou par jour, la consommation de carburant pour les tracteurs pour les différentes opérations de culture. De nombreux tableaux rendent compte de la répartition des heures de travail, suivant le mode de culture (mécanisée ou non).

Une comparaison des prix de revient pour la culture mécanisée d'une part et pour la culture à traction animale montre l'économie réalisée par l'utilisation de tracteurs.

S. P. VAN WIJK

Bulletin n° 347, Department of Agriculture, Pretoria, 22 p. (1957)

PLANTES OLÉIFÈRES — OLIEGEWASSEN

* Symptômes de déficience minérale chez le palmier à huile (*Mineral deficiency symptoms of the oil palm*)

Les expériences ont porté sur de jeunes plants cultivés sur sable et sur lesquels on a effectué des essais d'« éléments manquants » au moyen d'engrais.

Les symptômes développés par la carence en azote, potassium et magnésium se marquent respectivement par un jaunissement homogène, un jaunissement marginal et une chlorose orange. Toutes ces carences ont pour résultat une croissance lente et un développement réduit du système racinaire.

D'autres expériences ont montré que la maladie de la « Little Leaf » était causée par une carence en bore.

Les symptômes de déficience en soufre se marquent par un jaunissement des jeunes feuilles, une chlorose interveinale suivie de nécrose.

Le manque de potassium, d'azote et de bore a, dans chaque cas, une influence défavorable sur la production des inflorescences.

On suppose que la maladie dite « Plant Failure » est due à un système racinaire déficient dont la cause serait à rechercher dans des carences de magnésium et de bore et probablement aussi de potassium.

On n'a pu obtenir aucune certitude pour défendre le point de vue que la maladie « Confluent Orange Spotting » serait causée par une carence en potassium.

H. BROESHART, J. D. FERWERDA et W. G. KOVACHICH

Plant and Soil, La Haye, Vol. VIII, n° 4, pp. 289-300 (1957)

* Humidité du sol et comportement du palmier à huile en pépinière

Un essai agronomique du type factoriel comparant l'influence des objets suivants :

- sol nu (avec et sans arrosage),
 - sol couvert de rafles (avec et sans arrosage),
 - sol couvert de paille (avec et sans arrosage),
- sur l'économie en eau d'une pépinière a donné les résultats repris ci-dessous.
- Les traitements n'ont pas eu d'action sur l'humidité de la couche de sol de 30 à 45 cm.
 - La quantité d'eau disponible maintenue dans le sol par l'action des couvertures de rafles et de paille est supérieure à celle du sol nu arrosé.
 - La croissance d'une parcelle couverte est nettement supérieure à celle d'une parcelle nue arrosée.
 - Il existe une corrélation de $+ 0,523$ entre la croissance et l'humidité de la couche 0,15 cm.
 - Cette corrélation n'existe pas pour la couche de sol profonde (30-45 cm) malgré la présence de racines qui sont plutôt des racines primaires non ramifiées.
 - La comparaison des rapports

$$r = \frac{\text{Croissance en poids}}{\text{Evapo-transpiration du sol et de la plante}}$$

nous permet d'affirmer que l'eau apportée par arrosage sur sol nu est beaucoup moins utilisée pour la croissance des plantes que l'eau économisée par un mulch.

— Le nombre de feuilles apparues entre deux mesures consécutives est un critère peu sensible.

— Le degré de saturation en eau des folioles se maintient à 100 % le matin et 90 % l'après-midi quelles que soient les conditions du milieu.

— Il existe une corrélation de $+ 0,772$ entre le degré d'ouverture des stomates et l'humidité de la couche 0,15 cm de sol. Cette corrélation n'est pas valable pour la couche profonde (30-45 cm).

— Les résultats du diagnostic foliaire font apparaître un rapport certain entre la nutrition minérale du palmier et l'état hydrique du sol. Les teneurs en azote et en phosphore de la feuille sont en corrélation avec l'humidité du sol ($r = + 0,622$ et pour N = $+ 0,686$ pour P).

Th. M. WORMER et R. OCHS

Oléagineux, Paris, 12^e année, n° 2, pp. 81-89 (1957)]

* L'alimentation en soufre de l'arachide au Sénégal — Premiers résultats

Un cas de réponse très importante de l'arachide au soufre a été noté sur le point d'essai de Darou, dans le Sud Sénégal, sur sol hydromorphe : 40 kg de sulfate d'ammoniaque à l'hectare ont donné des suppléments de rendements de 600 à 900 kg de gousses à l'hectare. Toute l'action de cet engrais est due au soufre qu'il contient.

Comme à Samaru (Nigeria), une interaction positive entre soufre et phosphore a été notée.

Une première étude d'ensemble de la nutrition de l'arachide en soufre au Sénégal a déjà permis de définir les normes d'alimentation de l'arachide en cet élément et de dresser une première cartographie des zones présumées déficientes ou bien pourvues. Des recherches ultérieures permettront de les délimiter plus exactement. Les relations étroites entre les trois éléments N, S, P, mises en évidence par certains auteurs, sont confirmées.

M. OLLAGNIER et P. PRÉVOT

Oléagineux, Paris, 12^e année, n° 8-9, pp. 539-545 (1957)

* L'huile de tung et son contrôle analytique. II. Essais de gélification en présence d'huile de lin (*L'olio di tung e il suo controllo analitico*)

Si les mélanges ne sont pas frais et présentent de ce fait un certain degré d'oxydation, le temps de gélification est réduit; ce seul essai n'est donc pas déterminant pour déceler la fraude bien qu'il donne des indications utiles.

C. REIS MAYERHOFFER

Olearia, Rome, XI^e année, n° 5-6, pp. 133-135 (1957)

* Les abrasins en Guinée forestière

L'auteur retrace l'histoire de l'introduction d'*Aleurites montana* en 1940 à Serédou. Il donne les techniques d'élevage et de plantations. Des vergers d'étude ont été établis à des altitudes différentes : 550 et 850 m. Suivant les observations faites sur la croissance et la floraison ainsi que sur la fructification et la récolte, les arbres de la Station supérieure sont moins précoces. L'amélioration des abrasins peut se faire par multiplication végétative des individus intéressants qui permet la création de jardins semenciers. Des détails sur le principe de sélection adopté à Serédou sont fournis.

On décrit également les essais technologiques en laboratoire : humidité, pourcentage en téguments et amandes, teneur en huile sur graines et amandes, densité, indice d'acidité, indice de gélification, etc.

P. BONNET et P. VIDAL

Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, Paris,
Vol. IV, n° 1-2, pp. 62-69 (1957)

Les détergents de synthèse (*Synthetic detergent symposium*)

Compte rendu du colloque organisé par l'American Oil Chemists' Society en septembre 1956. Les sujets suivants y furent traités : développement et utilisation dans la préparation de produits à usage domestique; les alkylarylsulfonates; les sulfates d'alcools gras; les alkoyalamides; les tensioactifs non ioniques; les esters des sucres; les tensioactifs ampholytiques; méthodes analytiques de détermination des détergents organiques; méthodes analytiques de détermination de la partie inorganique des détergents; revue des tensioactifs; évaluation de la tensioactivité dans l'industrie pétrolière; état des recherches dans le domaine de l'utilisation de tensioactifs sur les cultures et les sols.

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago,
Vol. XXXIV, n° 4, pp. 170-216 (1957)

PLANTES STIMULANTES — OPWEKKENDE GEWASSEN

* Comment augmenter les rendements dans les plantations de café d'Arabie au Kivu tout en diminuant les frais de main-d'œuvre

Après avoir repris l'historique des essais d'herbicides sélectifs pour la destruction des mauvaises herbes dans les plantations de café (spécialement le chiendent *Digitaria abyssinica*), l'auteur recommande l'emploi du « Dowpon ».

Dans les parcelles infestées de chiendent : 5 kg/ha en solution aqueuse à 0,5 %. Après deux passages, la graminée est pratiquement détruite. Des essais sont en cours pour la destruction de *Imperata cylindrica*. Par des mélanges de Dowpon et de 2-4 D, de MCPA ou de CMU, on peut espérer obtenir la destruction complète de la végétation adventice.

J. SCHOENMAECKERS

Bulletin de Documentation et de Technique Agricole, Bukavu,
11^e année, n° 39, pp. 12-16 (1957)

* La fumure minérale du caféier d'Arabie au Kivu

On reprend l'historique de la question en exposant les échanges de vue à ce sujet entre l'OPAC et l'INÉAC.

Deux formules d'engrais sont données :

1. Formule devant suffire à maintenir des rendements moyens de ± 1.500 kg/ha.

Minimum à appliquer : azote : 150 unités (urée); acide phosphorique : 100 unités; potasse : 100 unités; éléments mineurs : d'après symptômes visuels et analyse foliaire.

Là où les analyses foliaires montrent une teneur très basse en calcium et en magnésium, on conseille :

Azote : 225 unités

Acide phosphorique : 100 unités

Potasse : 150 unités

Magnésie : 75 à 100 unités

Calcium : 3 à 5 tonnes de calcaire finement broyé pour 3 ans.

2. Formule pour arriver à des rendements de 3 à 4 tonnes par hectare :

Azote : 400 à 500 unités

Acide phosphorique : 100 à 150 unités

Potasse : 450 unités

Magnésie : 225 à 450 unités

Calcaire : comme dans la formule précédente.

En ce qui concerne les éléments mineurs et pour une grande partie du Kivu, on conseille une application foliaire de borax à 0,5 % et une application foliaire de zinc à 0,5 %.

Pour les jeunes plantations, on conseille, à titre d'essai, l'application de phosphate tricalcique dans le trou de plantation en mélange avec de l'azote.

J. SCHOENMAECKERS

Bulletin de Documentation et de Technique Agricole, Bukavu,
11^e année, n° 39, pp. 1-11 (1957)

Méthode de séchage et les cafés fins (*Método de secagem e cafés fins*)

La méthode de séchage des cafés, en dépit des améliorations constantes, n'est pas encore arrivée à une mise au point parfaite, tout au moins pour l'obtention des cafés aptes à donner des boissons de qualité (« suaves »). La raison de cet échec réside dans le fait que les cultivateurs n'ont pas prêté toute l'attention nécessaire au problème principal qui se posait, à savoir celui de la qualité du produit.

En ce qui concerne les cafés fins, cette question de séchage s'avère assez compliquée. Les précautions à prendre consistent dans la rapidité avec laquelle il faut procéder à cette opération de séchage, dans le but d'éviter la contamination étrangère qui viendrait ainsi altérer la qualité du café. Pour prévenir des fermentations préjudiciables, il convient de surveiller la température qui oscille entre 50 à 55°C. Enfin, pour chaque phase de maturation, il faut appliquer un séchage rationnel, c'est-à-dire qu'il importe de varier la température suivant ce stade de maturité et aussi selon la variété du produit. La cerise fraîchement récoltée s'est montrée la meilleure matière première, en vue de produire des boissons de haute qualité. Il existe encore un autre facteur dont il faut tenir compte, c'est celui de la température externe, car l'influence du temps a une incidence notable sur la réussite du séchage.

En conclusion, l'application des recommandations énumérées ci-dessus peut donner le résultat désiré, à savoir des cafés fins produisant des boissons délectables.

Extrait du journal *Ultima Hora* de São Paulo du 29-10-1956
Boletim de Superintendencia dos Serviços do Café, São Paulo (Brésil),
n° 358, p. 23 (1956)

* Le « Blister Spot » du café Arabica, au Costa Rica, dû à un virus (*Blister Spot of Arabica coffee from virus in Costa Rica*)

Dans cet article, l'auteur étudie une nouvelle maladie du café Arabica qui s'est manifestée au Costa Rica. Cette maladie est appelée « Blister Spot » (Tache d'ampoule).

Il semble que l'on doive attribuer son origine à un virus. On a remarqué qu'elle était transmissible par les insectes et par les greffes.

Suivant des observations qui ont été faites, il est permis de croire que son siège n'est pas fixé dans la semence de café, mais qu'elle est plutôt propagée par un insecte aphidien le *Toxoptera aurantiae*.

Des prélèvements, faits sur les feuilles, inoculés à des hôtes, n'ont pas donné de résultats positifs.

F. L. WELLMAN

Turrialba, Costa Rica, Vol. 7, n° 1-2, pp. 13-15 (1957)

La cochenille verte du caféier (*Cochonilha verde do Cafeeiro*)

L'auteur de cet article signale, qu'outre la mouche dite « Broca », le caféier n'a pas eu à pâtir d'ennemis particulièrement dangereux ; sauf exception pour la cochenille verte. Il faut noter que cette cochenille s'en prend à d'autres végétaux aussi. La reproduction de cette cochenille verte se fait par parthénogénèse. L'auteur nous explique le processus des différentes métamorphoses ainsi que la manière dont elle s'attaque aux feuilles du caféier. Cette cochenille se gave de sève et lorsqu'elle est repue, elle

rejette un liquide sucré dont les fourmis sont très friandes. La présence de ces fourmis sur les caféiers est un indice de l'existence de la cochenille. Les jeunes plants en pépinières ne résistent guère aux attaques des cochenilles et servent de moyens de propagation pour infester les plantations, lors du repiquage.

J. BERGAMIN

Extrait du journal *O Estado de S. Paulo* du 17.10.1956

Boletim da Superintendencia dos Serviços do Café, São Paulo, Brésil, XXXI^e année, n° 357, pp. 48-50 (1956)

Types de cochenilles qui attaquent les caféières (*Tipos de Cochonilhas que estão atacando os Cafezais*)

L'auteur signale que les cochenilles commencent à provoquer de sérieux dégâts dans les plantations de café de l'État de São Paulo au Brésil. Ce groupe d'insectes comprend des centaines d'espèces hautement nuisibles, du fait qu'elles sucent la sève des caféiers. Il en existe quatre qui se sont montrées extrêmement dangereuses : la verte, la brune, la blanche et celle dénommée *cerooccus*. L'auteur énumère leurs caractéristiques, leurs modes de reproduction et la manière dont elles attaquent les feuilles du caféier. La tactique à user en vue de les combattre consiste à utiliser des huiles qui les tuent ou les asphyxient (huile minérale + Rhodiatox). On conseille en outre de fortifier les caféiers au moyen d'engrais pour leur permettre de résister avec succès aux atteintes de ces ennemis.

Extrait du journal *Fôlha da Manhã* du 13.10.1956

Boletim da Superintendencia dos Serviços do Café, São Paulo, Brésil, XXXI^e année, n° 357, pp. 45-47 (1956)

*** La valeur médicale du thé** (*Medisch rapport over thee*)

Les différentes plantes à caféine utilisées pour la préparation de boissons dans les différentes parties du globe sont citées. Au cours de ces dernières années, la consommation du thé a atteint des chiffres considérables : près de 1 milliard de livres anglaises en 1930, compte non tenu de la consommation de la Chine et du Japon.

On rappelle la préparation du thé.

La composition chimique du thé est donnée approximativement : caféine 2 à 5 %, acide tannique 8 à 20 %, cellulose 10 %, azote 4 %, graisses 1,5 %, cendres 5 %.

Les relations chimiques de la caféine avec la purine et la xanthine sont signalées ainsi que les analogies d'action avec la pervitine et la benzédrine. Les avantages de la caféine sous forme de thé sont mis en évidence.

Les diverses actions de la caféine sur l'organisme sont passées en revue, péristaltisme intestinal, circulation, respiration, digestion, et reins. On compare le thé au café.

L'acide tannique, le deuxième composant important du thé est un astringent qui peut rendre des services dans le traitement des diarrhées. Enfin un constituant qui a son importance est le fluor, qui est contenu dans le thé à raison de 0,9 à 1,8 mg par litre. Le fluor possède une action sur la formation de l'émail dentaire.

G. J. VAN HULZEN et H. J. VERMEULEN

De Bergcultures, Djakarta, 26^e année, n° 8, pp. 163-181 (1957)

*** Commentaire à propos du symposium sur le « thé » tenu le 16 mai 1955 sous les auspices de la « New York Academy of Sciences »** (*Commentaar inzake Symposium over « Thee », gehoudende onder auspiciën van de New York Academy of Sciences, 16 Mei 1955*)

Ce symposium comprend deux parties :

1. — Les divers aspects de l'utilisation du thé comprenant la pharmacologie, le thé comme composant de la diète, signification médicale du thé, le thé comme moyen de soulager la fatigue et la « tension nerveuse », l'effet psychologique de l'infusion de thé.

Un rapport néerlandais présenté dans le même numéro de la revue reprend ces divers points en détails. La comparaison du rapport néerlandais et des comptes rendus de ce symposium est faite.

2. — La présentation de recherches originales dans le domaine du thé comprenant notamment l'étude de l'action du thé sur la sécrétion gastrique et son influence sur le psychisme.

De Bergcultures, Djakarta, 26^e année, n° 8, pp. 181-183 (1957)

* **Tussentijdig verslag over de mogelijkheden van de elektrische sorteermachine voor thee, de « Shizuoka »** (*Interim report on the performance of the « Shizuoka » electric separator*)

Ieder van ons heeft wel eens een papiertje zien aangetrokken worden door een, door wrijving, elektrostatisch opgeladen ebonietstaaf. Voor het sorteren van thee heeft men nu het idee gehad dit krachtveld te beproeven.

In een geïsoleerd opgestelde wals wordt een elektrostatisch veld opgewekt van 10.000 volt. De tegenpool is een geaarde wals. Doorheen de spleet tussen beide draaiende rollen wordt de thee geleid. Een transportband deponeert de thee op de geaarde rol.

De aantrekkingskracht van het elektrostatisch veld zal verschillen al naar gelang van de structuur, de vorm en het vochtgehalte van de deeltjes. Deze min of meer sterke aantrekkingskracht doet de diverse deeltjes eigen banen doorlopen. Een instelbare scheidingsplaat laat toe de thee in twee assortimenten te splitsen.

De test wees ondermeer uit dat :

1. Niet alle, maar zeer veel stelen worden verwijderd;
2. De werking gelijk bleef voor vers gedroogde en voor bewaarde thee;
3. De werking best is bij kleine frakties;
4. Ook de zeer hinderlijke vezel wordt verwijderd;
5. De uurcapaciteit van 200 lbs tot 500 lbs bedraagt;
6. Het stroomverbruik voor het elektrostatisch veld slechts 100 watt vertegenwoordigt en een motor van 1/4 PK volstaat om de walsen en de transportband aan te drijven.

Deze machine werd omstandig beschreven in *The Tea Quarterly*, Talawakelle (Ceylon), XXVII, 1 en 2, 1956. Een omstandig referaat verscheen in hieronder vermeld tijdschrift.

H. JAKOBS

De Bergcultures, Djakarta, 25^e jaargang, nr. 20, blz. 505-507 (1956)

* **Voyage d'étude dans les régions à thé du Tanganyika et du Nyassaland**

En ce qui concerne le Tanganyika, l'auteur donne la description générale de la région de Rungwe, des façons culturales utilisées et d'une plantation type. Il considère que les méthodes culturales ne diffèrent guère de celles qui sont appliquées au Kivu. Seule la qualité du travail est supérieure. En usinage, le flétrissage est plus poussé (55 à 60 %) et accompagné de 4 roulages.

Pour le Nyassaland, rien de spécial n'est à signaler en ce qui concerne la culture. On décrit l'usinage du thé par un procédé peu courant : système « Napier Ford » du hache-tabac Legg. Les avantages et les inconvénients de cette méthode très rapide — 100 minutes pour le traitement complet — sont discutés.

L'auteur décrit en outre une plantation particulièrement rentable avec un rendement de plus de 1.000 kg./ha à un prix de revient très bas; l'usine travaillant au maximum, fournit un produit de qualité supérieure.

La visite de la Station expérimentale de Mlange a permis d'observer un mode de classement des graines provenant des divers jardins semenciers de la région.

E. W. IRELAND

Bulletin de Documentation et de Technique Agricole, Bukavu, 11^e année, n° 39, pp. 17-31 (1957)

Expériences de fermentation du cacao en Afrique de l'Ouest

1) D'excellentes fermentations peuvent être obtenues en bacs de 3 pieds carrés et de 2 pieds de profondeur en utilisant des chargements de 2 à 700 livres de fèves fraîches et en retournant celles-ci après deux et après quatre jours.

2) La fermentation par la méthode en tas peut donner du cacao bien fermenté s'il est suffisamment surveillé. La méthode des bacs doit cependant être préférée.

3) Des essais de fermentation sur de petites quantités de cacao provenant de 150 à 500 cabosses ont été réussis. Ils peuvent aider le planteur et le sélectionniste.

4) Les fèves provenant de cabosses coupées une semaine avant le cassage peuvent être fermentées sans inconvénient par la méthode des cuves de fermentation. Les fèves de cabosses non mûres peuvent aussi être fermentées sans changement de méthode.

5) Le transport de fèves fraîches et un délai de 24 heures avant le commencement de fermentation ne produisent pas d'effets défavorables à en juger par l'aspect et l'arôme du chocolat.

6) Les recherches relatives au changement d'acidité dans la pulpe et dans le cotylédon, au pourcentage d'humidité du cotylédon, à la durée de la fermentation et du séchage, aux températures des masses en fermentation, ont été faites et donneront éventuellement des explications sur la fermentation du cacao.

G. R. HOWAT, B. D. POWELL, G. A. R. WOOD

Society of Chemical Industry

Extrait de : *Journal of the Science of Food and Agriculture*, n° 2, pp. 65-72 (1957)

*** Vue d'ensemble des problèmes posés par la culture cacaoyère et l'amélioration de sa production dans les territoires d'Outre-Mer**

L'auteur étudie l'amélioration du matériel végétal et signale deux sujets d'un intérêt exceptionnel :

1° le pied-mère n° 40, dont une parcelle de 77 sujets, issus de semis, a produit en 1955 une moyenne de 1.150 kg de cacao marchand;

2° le clone SNK 109, dont le pied-mère, d'une vigueur extraordinaire a donné les trois dernières années : 1.750 kg à quatre ans, 2.000 kg à cinq ans et 2.500 kg à six ans. En outre, ce sujet se multiplie par boutures très facilement avec un pourcentage de réussite voisin de 100 %.

R. COSTE

Café, Cacao, Thé, Nogent-sur-Marne (France), Supplément à *L'Agronomie Tropicale*, n° 2, pp. 5-9 (1957)

PLANTES TEXTILES — VEZELGEWASSEN

*** Quelques remarques écologiques concernant les insectes enrouleurs de feuilles de cotonnier, au Pérou** (*Algunas observaciones ecologicas sobre los torcidos de la hoja del algodono en el Peru*)

Deux insectes dangereux s'attaquent actuellement aux feuilles du cotonnier; il s'agit de *Argyroteaenia sphalorepa* MAYRICK et de *Platynota* sp. Le dernier apparaît dans les plantations se trouvant à une certaine altitude, alors que le premier se trouve de préférence dans les zones maritimes. Ils se manifestent toujours dans les plantations où des insecticides d'origine organique ont été appliqués. Il existe des guêpes qui s'attaquent aux œufs de ces deux insectes. D'autres parasites s'en prennent à leurs larves. L'auteur nous donne la liste de ces guêpes et de ces mouches. Enfin, certains détruisent leurs nymphes, il s'agit encore d'une sorte de guêpe. L'auteur suggère en conséquence de supprimer l'emploi d'insecticides d'origine organique et de laisser faire les ennemis des deux dangereux prédateurs des feuilles du cotonnier qui ont été cités ci-dessus; ce serait la manière la plus économique de les combattre. Des exemples à l'appui de cette affirmation sont présentés en provenance de plantations où on a eu la bonne idée de n'utiliser que des insecticides d'origine minérale.

J. E. GONZALEZ B.

Boletín Trimestrial de Experimentacion Agropecuaria, Lima (Pérou), Vol. V, n° 3, pp. 2-6 (1956)

*** Rendements comparatifs en huiles brute et neutre selon la préparation de la graine de coton** (*Comparative absolute yields of crude and neutral oils from variously prepared cottonseed meats*)

Les industriels américains avaient pu observer des pertes lors de l'établissement du bilan de l'extraction des graines de coton à l'hexane. Elles peuvent être dues à des causes fortuites, les auteurs se sont préoccupés d'étudier l'influence du mode de préparation des graines en éliminant toutes les autres causes d'erreurs. Pour ce faire, ils ont pris des graines de richesse variable en huile; dans 3 cas, décortiquées, dans un cas contenant une proportion courante de coques. Ces lots ont été ou bien simplement transformés en flocons, ou bien chauffés en présence d'humidité mais à une tempé-

rature inférieure à la température d'ébullition de l'eau préalablement au broyage, ce qui est le procédé commercial, ou bien encore en employant les conditions du procédé filtration-extraction qui consiste à chauffer les graines en présence de solvant dans des conditions déterminées de température, de durée et d'addition d'eau.

Il se remarque que dans chaque cas, le mode de préparation de la matière à extraire influe sur le rendement en huile brute, la quantité d'huile neutre n'étant pas affectée. Ce sont les graines non traitées qui fournissent les rendements les plus élevés en huile totale mais les plus faibles en huile neutre; le traitement par la chaleur paraît être défavorable mais n'affecte pas le rendement en huile neutre. La teneur en impuretés est la plus élevée dans les extraits de graines non traitées et la plus faible dans les graines traitées à l'ébullition.

P. H. EAVES, L. J. MOLAISON, E. F. POLLARD et J. J. SPADARO
The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIV, n° 4, pp. 156-159 (1957)

PLANTES TANNIFÈRES — LOOISTOFHOUDENDE GEWASSEN

Le Rapport de l'Institut de Recherches pour le Black Wattle de l'année 1955-1956 (*Report of the Wattle Research Institute for 1955-1956*)

Ce document décrit les travaux concernant les sujets suivants :

Éclaircissage. Il apparaît que la densité la meilleure dans une rotation de 7 ans est d'environ 700 arbres par acre, pour des conditions semblables à celles de l'Institut.

Génétique et amélioration des arbres. En attendant la découverte d'une méthode plus simple pour déterminer la teneur en tannin dans une sélection d'arbres vivants, celle-ci peut être basée sur l'épaisseur de l'écorce et sur le diamètre des arbres. Un marcottage en l'air a été adopté pour la propagation des arbres sélectionnés.

Chimie. Dans les essais de fumure, la chaux s'est montrée avantageuse pour la première fois. Un instrument a été inventé pour l'obtention d'échantillons d'écorce de même valeur.

Entomologie. La lutte biologique et chimique de la chenille de l'*Acanthopsyche junodi* HEYL a été entreprise.

Recherches diverses. La destruction du tremble (*Populus tremula*) atteignant 3 pouces de diamètre, en aspergeant la partie inférieure jusqu'à 2 pieds de hauteur, à l'aide d'une solution de l'ester 2,4,5-T dans l'huile Diesel.

Le rapport comprend aussi les études suivantes : A. A. MOFFETT, Les essais concernant la descendance des Black Wattle blancs et verts à Sweetwaters, pp. 30-36; L. L. OSSOWSKI, Essais d'aspersions d'insecticides contre la chenille de l'*Acanthopsyche junodi* HEYL, pp. 42-45, où il est montré que le toxaphène et l'endrine appliqués par avion assurent une forte destruction du parasite, pourvu que le revêtement en soit intense et que la pénétration soit profonde.

Wattle Research Institute. Pietermaritzburg, p. 46, 1 planche (1956)
Extrait des *Horticultural Abstracts*, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, Angleterre, Vol. 27, n° 2, n° 2004, p. 315 (1957)

PLANTES A CAOUTCHOUC — RUBBERGEWASSEN

* De Groei van schimmels op Rubber

Daar waar rubber moet worden bewaard in een milieu met een luchtvochtgehalte van meer dan 77 % bestaat reeds kans op schimmelvorming wanneer de rubber 0,8 % water bevat. Belangrijk zijn daarbij de niet-rubberbestanddelen en bijzonder de eiwitten evenals de temperatuur. Deze blijkt optimaal te zijn (voor de verschillende species schimmels) tussen 37 en 40°C. Dat factoren zoals sterke infectie, lang vochtig bewaren van pas gemengde rubber, enz., ook van belang zijn hoeft geen betoog.

Na de methode te hebben beschreven om schimmelgroei kwantitatief te meten en aldus onderlinge vergelijkingen mogelijk te maken wordt de invloed getest van enkele conserveringsmiddelen. Hiervan kunnen wij onthouden :

1) dat indompeling gedurende 15 minuten in 1 % fungicide oplossing de schimmelgroei remt; 2) dat toevoeging van fungiciden aan de latex weinig effect heeft; 3) dat het nut van de fungiciden vrij sterk afneemt met de stijging van het eiwitgehalte in de ruwe rubber.

Het beroken biedt wel degelijk bescherming, maar de kleur en de maat van beroking zijn geen maatstaf voor de conserverende werking er van.

K. F. HEINISCH en P. KUHR

De Bergcultures, Djakarta, 25^e jaargang, nr. 15, blz. 363-373 (1956)

Problemen van Rubbercultuur in Belgisch-Congo

In zeer gecondenseerde vorm wordt een duidelijk beeld geschetst over de meeste problemen waarmede de rubbercultuur in dit land gepaard gaat. Worden besproken : de wereld-rubbermarkt met de verhoudingen van natuur- en synthetische rubber, de heveacultuur, de tap en de schors, de bereiding, het plantmateriaal met historisch overzicht en het werk in deze van het NILCO, de verschillende problemen verbonden aan de plantdichtheid, de ziekten en plagen, de economische kant van de tapsystemen, om te besluiten met enkele beschouwingen over de stimulering van de latexproductie en eigen ervaring hieromtrent, over mechanisatie en bemesting.

F. W. Vos

Technisch Wetenschappelijk Tijdschrift van de Koninklijke Vlaamse Ingenieursvereniging, Antwerpen, 26^e jaargang, nr. 8, blz. 207-211 (1957)

* Conséquences économiques des recherches relatives à la physiologie de l'Hévéa

La recherche scientifique pure peut mener rapidement à des résultats pratiques d'un grand intérêt. Dans le cas précis de la culture de l'hévéa deux exemples récents le prouvent.

La stimulation de la production et le diagnostic physiologique. La première méthode est basée sur l'hypothèse selon laquelle la formation du caoutchouc est sous la dépendance de réactions de condensation, de déshydratation et de réduction. Les premiers essais effectués avec le sulfate de cuivre ont été un succès. Par la suite, le procédé s'est amélioré et consiste actuellement en un badigeonnage avec un enduit contenant de l'hormone 2,4-D.

La stimulation permet d'augmenter la production de 20 % en caoutchouc sec. Elle permet une exploitation plus complète des vieilles plantations et amène un profit certain au planteur qui l'utilise.

Le diagnostic physiologique découle des travaux de BEAUFILS sur la nutrition minérale de l'hévéa. Il consiste à déterminer les besoins en éléments nutritifs de la plante par analyse de feuilles et de latex et par détermination de rapports d'équilibre comme N/P, N/K, K/P. On situe ensuite ces valeurs par rapport à des normes établies chez des individus sains.

Ce procédé permet de déterminer avec beaucoup de facilité et certitude la formule à appliquer pour remédier à un fléchissement de la production. Pour 1955, plus de 12.000 analyses ont été effectuées par le seul laboratoire de la Station Expérimentale de Laïkhé.

J. CAMPAIGNOLLE

Revue Générale du Caoutchouc, Paris, 34^e année, n° 3, pp. 222-226 (1957)

* De rubbercultuur in het Nederlandsch Oost-Indië (*The rubber production in the Dutch East Indies and half a century of the rubber planting industry in Indonesia*)

Deze publicatie werd, door de inmiddels overleden auteur, in 1940 opgesteld. Niettemin geven deze uitvoerige bijdragen een syntese van de toestand, de problemen en de vooruitzichten van de rubbercultuur in het toenmalige Nederlandsch Oost-Indië.

De belangrijkste hoofdstukken van het eerste deel zijn :

Ondernemingsrubber : waarbij zowel de gemengde cultuur dan de proefstations en de landbouwtechniek worden behandeld;

Bevolkingsrubber;

Keuze van het plantmateriaal;

Vooruitzichten.

Daarna volgt nog een uitgebreide literatuuropgave.

Het tweede deel is een uittreksel van een verslag over een conferentie door de auteur gehouden te Parijs.

Beide publicaties zijn bedoeld als een hulde aan de schrijver Prof. Dr P. J. S. CRAMER die zich uiterst verdienstelijk maakte voor de Hevea-cultuur en -selectie.

P. J. S. CRAMER

Archives of Rubber Cultivation, Bogor, Indonésie, Vol. 33, nr. 2, pp. 259-359 (1956)

* Origine et développement de la stimulation des hévéas

Les divers produits de stimulation utilisés depuis les premiers brevets (1912) sont passés en revue : engrais naturel ou chimique, 2-4 D (COMPAGNON et TIXIER en 1950), 2,4,5 T (R.R.I.M. Rubber Research Institute of Malaya).

On observe une action très favorable de ces deux derniers produits et notamment du 2-4 D, ainsi que du cuivre et du soufre (COMPAGNON et TIXIER).

Le traitement par des pâtes contenant ces ingrédients permet une augmentation de production de l'ordre de 20 %, la possibilité de tirer le rendement maximum des arbres avant abattage des vieilles plantations, une baisse du prix de revient par diminution de la main-d'œuvre et la possibilité de régularisation de la plantation en période de crise.

L'auteur renvoie à des publications plus détaillées.

Revue Générale du Caoutchouc, Paris, 34^e année, n° 2, fasc. 351, pp. 115-116 (1957)

PLANTES A PARFUM — REUKPLANTEN

* Le Lemongrass — une importante récolte payante (*Lemongrass a big cash crop*)

Les centres principaux de culture du lemongrass ont été jusqu'à présent l'État de Travancore - Cochin et Malabar dans l'État de Madras.

L'essence de lemongrass occupe une place proéminente parmi les huiles essentielles produites par l'Inde; la plus grande partie en est exportée en Europe et en Amérique (800 t par an).

L'essence entre dans la fabrication des savons, des cosmétiques et dans des préparations pharmaceutiques. On l'emploie beaucoup pour la préparation de la vitamine A. (Firme suisse Hoffman - La Roche).

Deux variétés sont cultivées : la rouge et la blanche. La première donne une essence meilleure que la seconde.

Rendement et propriétés chimiques étudiés à l'Institut de Recherches de Trivandrum.

	Variété rouge	Variété blanche
Rendement	1,1 p. c.	1,7 p. c.
Densité 30°	0,895 à 0,908	0,8935
Rotation spécifique 30°	—4 à +1	—0,8796
Indice de réfraction 20°	1,483 à 1,489	1,4826 (16°)
Solubilité dans 70 % d'alcool ..	2,8 vol.	Insoluble
Citral	80 à 90 p. c.	22 p. c.

Un acre de terre produit 15.000 livres d'herbe fraîche et 25 à 30 bouteilles contenant 29 onces d'huile. Le prix courant par 12 bouteilles d'huile est de 150 roupies et le coût de production, de 80 roupies.

Suivent les descriptions des procédés de culture et de distillation.

K. P. PILLAY

Indian Farming, New Delhi, Vol. VI, n° 4, pp. 31, 33 et 35, 2 fig. (1956)

* *Eucalyptus* (*Eucaliptos*)

L'auteur de cet exposé nous dit que le fait d'avoir créé une collection des espèces d'*eucalyptus* répondait au double désir de fonder une Station Expérimentale Régionale pour y expérimenter les diverses espèces d'*eucalyptus* et ensuite, pour produire des plants pour la vente.

Pour éliminer les dégâts des « cupins » (fourmis qui attaquent le bois), le terrain a été traité à l'arsenic blanc. Pour écarter les fourmis du genre *Acromyrmex*, il a été fait usage de produits à base de B.H.C. dont étaient enduits des rouleaux métalliques circulant sur le terrain.

L'auteur donne ensuite les résultats obtenus avec les diverses espèces de plants qui avaient été repiqués. Des tableaux nous renseignent sur la classification des caractéristiques des diverses jeunes plantes, à des dates différentes. L'auteur cite les noms des espèces qui présentèrent les meilleurs résultats : *E. alba*, *E. botryoides*, *E. saligna*, *E. grandis* et *E. umbelata*.

D. PAES DE BARROS

Boletim de Agricultura, Sao Paulo, Série 54 a, Numéro unique, pp.457-463 (1953).

* Pépinières pour *eucalyptus* (*Viveiros para eucaliptos*)

L'auteur de cet exposé s'est proposé de réunir les données utiles pour créer une pépinière d'*eucalyptus*, dans l'intention de permettre aux cultivateurs d'obtenir des plants de bonne qualité.

Il faut tout d'abord disposer d'eau et de fumier en grande quantité. On procède à des semis en couches et le repiquage se fait en caisses. L'auteur donne des croquis de couches et de caisses. Il indique, en outre, les soins à donner aux jeunes plantes (arrosage et protection contre les ardeurs du soleil). Lorsque le moment est venu de replanter en pleine terre, il y a certaines précautions à observer que l'auteur énumère. Enfin, il importe de maintenir la plantation libre de mauvaises herbes, soit en les enlevant périodiquement, soit en se servant d'herbicides.

D. PAES DE BARROS

Boletim de Agricultura, Sao Paulo, Série 54 a, Numéro unique, pp. 473 à 479 (1953)

Recherches chromatographiques et caractérisation des aldéhydes de l'essence de mandarine

L'examen chromatographique sur papier de l'essence entière de mandarine et de ses diverses fractions séparées par chromatographie sur colonne de silice a mis en évidence la présence de 7 aldéhydes dont celles en C_8 , C_9 , C_{10} , C_{12} , citral et citronellal (la présence de ces deux dernières confirmée également spectrographiquement). Une septième aldéhyde n'a pas été identifiée. Parmi les réactifs d'identification, la fuchsine pour sa haute sensibilité et l'O-dianisidine pour sa spécificité de coloration se sont montrées très utiles.

M. D. RIGANESIS et M. CALVARANO

Ess. Deriv. Agrum., vol. XXVI, p. 167 (1956)

L'industrie de la bergamotte pendant la campagne 1956-1957

Les valeurs des constantes chimiques et physiques des essences de cette campagne ne se différencient pas beaucoup de celles du début de la campagne précédente. La comparaison peut s'effectuer aussi bien pour la teneur en acétate de linalyle, à peine inférieure à celle correspondant à 1955, que pour le pouvoir rotatoire. Plus sensible cependant, est la différence pour les alcools libres : moyenne de 27,85 % contre 29,18 % précédemment. La même inflexion s'observe pour la somme des composés oxygénés (alcools + esters) où les valeurs sont 64,10 % contre 65,81 %. Ceci s'explique par le traitement de fruits plus mûrs qui ont fourni une essence dans laquelle l'ethérification du linalol était plus avancée.

G. MIGLIARDI

Ess. Deriv. Agrum. vol. XXVI, p. 228 (1956)

PLANTES MÉDICINALES — GENEESKRACHTIGE GEWASSEN

* Micro-méthode rapide de dosage de la quinine dans les écorces de quinquina

La micro-méthode rapide de dosage de la quinine dans les écorces de quinquina par fluorescence est susceptible par sa rapidité, par le nombre d'échantillons pouvant être quotidiennement analysés, par la faible prise d'essai exigée et par la précision obtenue d'être avantageusement utilisée dans tous les travaux de sélection des *Cinchona*.

P. VIDAL

L'Agronomie tropicale, Nogent-s-Marne (France), vol. XII, n° 1, pp. 114-118 (1957)

* Maladies des arbres à quinquina en Guinée Française

Les auteurs examinent quelques types généraux d'affections constatés sur *Cinchona* à la plantation de Serédou.

Le pourridié, dû à l'*Armillariella mellea* (VAHL.) PAT., n'entraîne que des pertes minimes. Comme maladies du collet et du tronc, on note une nécrose causée probablement par un Basidiomycète, apparaissant en germe et s'accroissant en pépinière, et un *Phytophthora*, accompagné de divers autres champignons, attaquant les plants prêts à être mis en place. En plantation, on relève un chancre linéaire, à attribuer probablement à l'action combinée des conditions du milieu (notamment l'insolation) et d'un parasite secondaire appartenant au genre *Phytophthora* DE BARY, et un chancre en ceinture, pour lequel la présence du *Phytophthora parasitica* DAST. a été décelée. Les branches et les sommets sont atteints de flétrissure, due également au même champignon auquel divers autres parasites font suite, et de la maladie rose, provoquée par le *Corticium salmonicolor* B. et BR.

J. CHEVAUGEON et G. MERNY

Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique appliquée, Paris, vol. III, n° 11, pp. 605-626 (1956)

* Recherche et dosage de la réserpine dans les *Rauwolfia* du Congo belge

Il fut procédé à l'étude des racines *Rauwolfia nana* et *R. mannii* indigènes au Congo belge. Pour la première fois on en isole de la réserpine. Aussi trois échantillons de racines de *R. vomitoria* furent calibrés et analysés en ce qui concerne leur teneur en réserpine. On en conclut que les racines les plus fines ont une plus grande valeur.

X. MONSEUR

Extrait du *Journal de Pharmacie de Belgique*, n° 1-2, pp. 39-43 (1957)

PLANTES FRUITIÈRES — FRUITTEELT

* Lutte contre les attaques d'un acarien, *Anychus orientalis*, sur les jeunes plants de citrus en Jordanie

Anychus orientalis est l'ennemi le plus redoutable des jeunes plants de citrus dans les pépinières. Le développement de cet acarien est fonction des conditions climatiques et il a été constaté que les œufs sont très sensibles à l'humidité. En Jordanie, cet acarien peut donner jusqu'à 18 générations par an. Dans une parcelle fortement attaquée, on a versé au moyen d'un arrosoir 250 cc d'une solution à 0,1 % de Systox, dans une autre parcelle, on a traité avec une solution de 0,2 %, à la quantité de 500 cc.

Vingt heures après le traitement, il n'y avait aucun symptôme, mais 31 heures après, tous les acariens dans la seconde parcelle étaient morts, et ceux de la première parcelle mouraient 24 h plus tard.

Il est à noter que le Systox ne peut être appliqué qu'à des cultures non destinées à l'alimentation des homéothermes.

B. J. KLAPPERICH

Bulletin Phytosanitaire, F.A.O., Rome, vol. V, n° 4, pp. 57-58 (1957)

*** Les porte-greffe *Trifoliata* pour les citrus** (*Trifoliata Rootstocks for Citrus*)

Le porte-greffe le plus courant est le « citronelle » (rough lemon); il présente le désavantage d'une susceptibilité au *Phytophthora citrophthora* provoquant une gommose.

Le *Trifoliata* (*Poncirus trifoliata*) possède des qualités intéressantes comme porte-greffe, outre sa résistance aux maladies des racines. En pépinière, les *Trifoliata* se comportent un peu moins bien que les citronelles, mais présentent l'avantage d'être plus uniformes en taille et vigueur. La principale objection est sa susceptibilité au virus du « sealy butt » ou exocortis. Avant la greffe, il faut s'assurer que les plants parents ne sont pas atteints par le virus. Actuellement les seules variétés sont Washington Navel et Valencia Late. On donne encore d'autres caractéristiques du porte-greffe.

A. A. ROSS

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, Vol. 82, n° 8, pp. 441-444 (1956)

*** Une couverture de protection pour les régimes de bananes sur pied** (*Bunch covers for bananas*)

Pour certaines variétés de bananes, Lady Finger, Cavendish et Mons Mari, il est intéressant de protéger les régimes au moment de la maturation pour éviter d'obtenir des produits de mauvaise apparence. Plusieurs types de couvertures ont été essayés : toile de jute, papier d'emballage et plastique. Le papier d'emballage présente trop d'inconvénients, le plastique permet d'obtenir une très belle qualité, mais favorise la brûlure du soleil. Il peut être utilisé dans les cas où les régimes ne sont pas trop exposés au soleil. Dans les autres cas, il vaut mieux utiliser la toile de jute. L'inconvénient de cette protection est de rendre la peau du fruit plus fragile, ce qui nécessite certaines précautions à la cueillette et à l'emballage.

F. W. BERRILL

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, Vol. 82, n° 8, pp. 435-439 (1956)

*** La banane au Congo belge**

La banane de dessert dite « Gros-Michel » a été introduite au Congo en 1935. En 1956, on en exportait plus de 36.000 tonnes.

On espère porter cette production à 40.000 tonnes en 1957. Les plantations, au nombre de 26, appartiennent à des sociétés et planteurs européens. Plus de 10.000 planteurs congolais autonomes participent à la production. Celle-ci est restreinte aux districts du Bas-Congo et des Cataractes.

L'auteur étudie le marché européen de la banane congolaise. Il apparaît que la banane d'origine africaine (A.O.F. et Congo belge) est appelée à remplacer de plus en plus la banane américaine. Il serait souhaitable de voir des accords intervenir pour faciliter le transport vers l'Europe.

H. DE ZURPELE

Bulletin trimestriel de la Société Belge d'Études et d'Expansion, Liège, n° 176, pp. 518-521 (1957)

*** Effets de l'irrigation et de l'apport d'azote sur la composition, la croissance, les sucres dans les fruits, le rendement et la détermination du sexe chez le papayer (*Carica papaya* L.)** (*Effects of water and nitrogen application on composition, growth, sugars in fruits, yield and sex expression of the papaya plants (Carica papaya L.)*)

Dans le cas de fortes irrigations, la teneur en eau et en minéraux, exceptés le calcium et le magnésium, est plus forte dans les feuilles que dans le cas de faibles irrigations. La vitesse de croissance est plus rapide. Inversement la concentration totale des sucres dans le fruit est plus élevée pour les plants les moins irrigués.

Le rendement en fruits hermaphrodites est plus élevé dans le cas d'irrigations plus fortes, mais ce résultat n'est pas statistiquement significatif. Quand on sépare les fruits hermaphrodites en leurs composantes typiques, on observe que la production des types 2 et 3 est significativement plus grande pour l'irrigation forte, mais qu'il n'y a pas de différence pour le type 4.

Des essais ont été entrepris pour étudier l'influence de l'application d'engrais sur la croissance et la physiologie du papayer par analyse foliaire.

M. AWADA et W. S. IKEDA

Technical Bulletin 33, Hawaii, Agricultural Experiment Station, University of Hawaii, 16 p. (1957)

*** L'accélération de la maturation de fruits et autres procédés analogues appliqués aux produits végétaux**

Le déverdisage des fruits et de certains légumes présente l'intérêt d'étaler la période de consommation et d'éviter l'effondrement des cours au moment de la maturité naturelle.

On rappelle le processus naturel de maturité qui peut être reproduit dans des conditions particulières et grâce à certains catalyseurs. Les produits à traiter doivent remplir certaines conditions : être arrivés à maturité suffisante pour pouvoir être commercialisés ; pour les légumes : avoir suivi un traitement préalable permettant le ramollissement des tissus.

Les facteurs qui provoquent le blanchiment ou l'accélération de la maturation sont nombreux.

a) Présence dans l'atmosphère de *catalyseurs*, notamment des hydrocarbures éthyléniques ou acétyléniques.

b) *Température* : les températures optima se situent entre 18 et 30°C.

c) *Oxygène* : le mûrissement provoque une augmentation de la respiration et nécessite par conséquent la présence de ce gaz.

d) *Anhydride carbonique* : son taux dans l'atmosphère ne peut dépasser 2 %.

e) *Humidité* : le taux d'humidité le plus favorable se situe entre 85 et 95 %.

f) *Temps* : varie suivant les espèces.

On décrit la technique d'application des traitements. Les catalyseurs employés le plus fréquemment sont l'éthylène et l'acétylène à la concentration de 1/50.000 à 1/10.000.

Les détails opératoires sont fixés. Des conseils sont donnés aux opérateurs notamment en ce qui concerne la température des fruits à traiter.

F. CONDELLI

Traduction de M. LEROY

Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, Casablanca, 27^e année, n° 288, pp. 96-109 (1957)

*** Aspersions d'urée aux arbres fruitiers à feuilles caduques (*Urea sprays in deciduous fruits*)**

Les aspersions d'urée ne semblent pas pouvoir remplacer les distributions d'engrais azotés, mais sont cependant utiles pour stimuler la végétation des vergers ayant perdu de leur vigueur.

Les principaux aliments des plantes — azote, phosphore et potasse — peuvent tous être absorbés par les plantes quand certains produits chimiques sont appliqués en solution sur les feuilles. L'emploi de l'azote sous la forme d'urée est la seule application pratique que puissent retenir les propriétaires de vergers.

L'urée est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau, contenant 46 p. c. d'azote, ce qui est deux fois autant que le sulfate d'ammoniaque. C'est un composé organique fabriqué synthétiquement en partant d'ammoniaque et de bioxyde de carbone. Dans le sol, l'urée est convertie d'abord en carbonate d'ammoniaque et plus tard en nitrate qui peut être assimilé par la plante. Quand l'urée est employée à titre d'engrais, l'azote devient assimilable lentement, mais contrairement au sulfate d'ammoniaque, l'urée n'acidifie pas beaucoup le sol. Aux prix actuels, l'urée peut concurrencer plus ou moins les engrais azotés mieux connus, mais son intérêt technique se trouve dans son emploi possible en aspersions des feuillages.

De nombreuses expériences sont en cours en vue de déterminer les concentrations les plus efficaces ainsi que leur tolérance par les arbres fruitiers.

T. J. BOWEN

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, Vol. 83, n°5, pp. 259-262, une illustration (1957)

*** L'avenir des cultures fruitières au Queensland** (*Trends in fruit growing in Queensland*)

Le Queensland s'est consacré essentiellement à la culture des fruits tropicaux. Sa prospérité ne peut être maintenue qu'en développant la consommation des produits et en améliorant leurs qualités et les méthodes de distribution. L'extension des plantations est liée aux facilités de transports et à la création de nouvelles fabriques de conserves. Des progrès dans ce sens agiront sur les bénéficiaires; en outre l'emploi d'herbicides chimiques et d'appareils d'aspersion à moteurs réduiront les frais de production.

Les consignations transportées en wagons non réfrigérés se détériorent vingt fois plus vite que celles voyageant sous réfrigération. Les transports par air s'emploient de plus en plus pour les fraises qui présentent le double avantage d'un emballage très léger et d'une vente avantageuse. L'auteur signale que la forme des avions sera modifiée radicalement en vue des transports de fruits.

61.302 t d'ananas, 2.387 t de papayes, 544 t de fraises, telle est l'importance des fruits mis en boîtes. Le Royaume-Uni absorbe 80 p. c. de cette production annuelle. De grandes ressources peuvent être trouvées en produisant des poires d'avocat, des annonces, des noix de macadamia et des mangues.

La récolte de pommes a pris de l'importance et l'installation de grands frigorifères en est résulté. Des recherches ont démontré qu'un emmagasinage prolongé est possible, en cueillant les fruits au moment de leur maturité et en les plaçant dans une atmosphère contenant plus d'acide carbonique et moins d'oxygène qu'il n'en existe dans l'atmosphère extérieure.

S. A. TROUT

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, Vol. 83, n° 4, pp. 171-172, 1 fig. (1957)

*** Les taches noires de l'ananas** (*Pineapples, Black spot : symptoms and control*)

Cette maladie, signalée depuis 1896 au Queensland (Australie) et observée ensuite aux Philippines, en Malaisie, aux Iles Fidji et aux Iles Hawaii, ne fut observée en Afrique du Sud qu'en 1924.

La plupart des auteurs qui la signalèrent, isolèrent des tissus atteints, divers cryptogames : principalement *Penicillium* spp. et *Fusarium* spp. accompagnés de bactéries. Les lésions peuvent être soit humides, soit sèches. Dans la forme humide, les cellules des tissus atteints sont moins turgescentes, plus molles que celles des tissus environnants. Par contre dans la forme sèche, les tissus atteints sont durs, fissurés et les parois des fissures sont subérisées. Cette subérisation paraît limiter l'extension des nécroses. Les isolements, opérés en Afrique du Sud, constatèrent la présence de *Penicillium funiculosum* dans 45 % des cas, de *Fusarium moniliforme* dans 24 % et d'un mélange des deux cryptogames dans 13 % des cas. D'autres espèces de cryptogames, une espèce non identifiée de levure et une bactérie du genre *Phytomonas* furent également isolées.

Il résulte d'expériences conduites pour déterminer la cause de la maladie, que celle-ci n'apparaît, quel que soit l'âge ou la variété de l'ananas, que lors de la rupture de l'épiderme de la cavité florale et ni son aspect, ni son évolution ne sont modifiés par l'espèce de cryptogame inoculé. Les formes *sèche* ou *humide* dépendent de l'état de la fructification. Les ananas, inoculés avant l'apparition des rudiments de fleurs, produisent la forme *sèche*, tandis que les inoculations d'ananas mûrs produisent la forme *humide*. En outre, ces expériences permettent de conclure que la cause primordiale de la maladie ne réside pas dans le fait du développement de bactéries ou de cryptogames. L'infection n'est possible qu'après rupture de l'épiderme par une autre cause.

Plusieurs théories ont été formulées sur l'origine de ces ruptures. L'une envisage l'interférence d'insectes entrant dans la cavité florale à la recherche de nectar. Une autre suppose que la lignification et la subérisation à la base de la cavité et des conduits nectarifères donnent lieu à des tensions inégales quand les cellules intérieures deviennent turgescentes à l'approche de la maturité. Les pluies pourraient aussi amener des modifications dans les tensions à l'intérieur des tissus. Ces diverses hypothèses guident le programme de travail de recherches à la Station expérimentale de l'ananas.

C. P. EDMONSTONE-SAMMONS

Farming in South Africa, Prétoria, Vol. 32, n° 11, pp. 22-25 (1957)

* Deux herbicides des plantations d'ananas

L'ancienne appellation CMU est désormais remplacée par le terme « Monuron » tandis que le D-CMU s'appelle maintenant « Diuron ». Les monuron et diuron présentent un grand intérêt pour le désherbage des plantations d'ananas, et, notamment pour l'entretien des jeunes plantations. Compte tenu des questions de rentabilité, des doses de 4 à 5 kg à l'hectare ont donné des résultats satisfaisants en opérant sous certaines conditions. Le monuron peut être utilisé en dehors des périodes de fortes pluies, de préférence, juste avant celles-ci. Le diuron étant plus résistant à l'action des pluies, sera utilisé pendant ces périodes.

Il y a intérêt à utiliser la dose de 10 kg à la fois plutôt que deux fois 5 kg. Avec la forte dose, on se débarrasse de presque toutes les herbes sauf le *Cyperus* et par la suite, les semis naturels sont sensibles aux doses de plus en plus faibles subsistant dans le sol. Les bordures des chemins doivent être traitées de la même façon pour éviter l'envahissement à partir de ces secteurs, spécialement par les plantes grimpantes.

(Extrait du *Bulletin hebdomadaire d'information de la Fédération des industries chimiques de Belgique*, Bruxelles, n° 22, 1957)
Fruits d'Outre-Mer, Paris, vol. 11, n° 10, pp. 443-446 (1956)

PLANTES FOURRAGÈRES — VEEVOEDERGEWASSEN

* Comportement des plantes fourragères vivaces en fonction du milieu

L'étude de ce comportement comprend : la résistance au froid, la résistance à la sécheresse, le besoin en eau et la nature du sol.

Toute une série de graminées sont passées en revue.

Saccharum aegyptiacum s'est particulièrement bien adapté en Algérie et au Maroc où il fournit entre 25 et 33 t à l'hectare. On passe en revue : les Andropogonées, les Bromes, les Pennisetum particulièrement intéressants, les Paspalum, les Panicées, les Chlorides, les Tricholènes, les Festucées, les Phalarides, les Oryopsis et les Eragrostides. On donne les particularités des différentes espèces de chacun de ces genres.

B. LECOURT

La Terre Marocaine, Rabat, n° 329, pp. 99-110 (1957)

Un déprédateur de la racine de l'alfalfa (*El barrenador de la raíz de la alfalfa*)

Il s'agit d'un charançon, *Epicaerus aurifer* BOH., qui cause des dégâts importants à l'alfalfa (luzerne). Ce sont surtout les larves qui se nourrissent aux dépens de la racine principale. On rencontre l'insecte adulte sur d'autres plantes et notamment sur maïs, haricots, froment, soja. Les insectes adultes se nourrissent du feuillage et dans un ordre décroissant les plantes préférées sont : haricot, maïs, alfalfa, tomate, froment, pomme de terre. L'adulte apparaît fin mai-début juin et sa population est au maximum 2 semaines après son apparition. La fécondation se fait trois ou quatre jours après l'apparition et les œufs sont pondus 3 à 7 jours après. Les œufs sont déposés en masses de 25 environ sur la face inférieure des feuilles. Chaque femelle pond une cinquantaine d'œufs. La période d'incubation dure 30 jours. A ce moment, naissent des larves qui pénètrent dans le sol. Il y a quatre stades larvaires qui se passent pendant l'hiver. Il existe parfois une forme pupale. La pupe apparaît en mai. Il n'y a qu'une génération par an.

Les ennemis naturels sont les putois, les écureuils, les musaraignes. Des produits comme le B.H.C., le D.D.T., le chlordane et l'aldrin sont efficaces.

G. M. BOUSH et D. BARNES

Secretaria de Agricultura y Ganaderia, Mexico, Folleto tecnico n° 20, 54 p. (1957)

* L'« Alfalfa » culture et industrialisation (*La Alfalfa, cultivo e industrializacion*)

Cette plante fourragère, connue universellement, porte le nom scientifique de *Medicago sativa* L. (luzerne). Elle est renommée, depuis longtemps et à juste raison, comme étant la reine des plantes fourragères. A Cuba, on parvient à en obtenir sept coupes en un an, ce qui représente une production moyenne de fourrage vert de 35.000 livres par

hectare. Comme légumineuse, l'alfalfa est riche en protéines digestibles. Sa culture peut être entièrement mécanisée, ce qui réduit considérablement les frais de main-d'œuvre.

Si le climat est adéquat, une plantation peut durer plusieurs années. Mais pour échapper aux maladies et aux insectes, on conseille de faire des semailles chaque année. Il est avantageux de faire la rotation suivante : alfalfa, maïs, pomme de terre, pomme de terre, maïs, alfalfa.

L'auteur indique le type de sol qui convient le mieux à la culture de l'alfalfa et nous renseigne sur les méthodes à suivre pour la préparation du terrain et pour irriguer la plantation. Enfin, l'auteur signale les meilleurs systèmes mécaniques pour sécher le foin, pour préparer la farine d'alfalfa et termine par un relevé du coût de ces diverses opérations.

R. A. OLIVE

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XII^e année, pp. 26-34 (1957)

*** *L'Echinochloa colinum* (Jharua) est un bon fourrage vert pour le bétail laitier** (*Jharua is a good feed for milk buffaloes*)

Résultat d'une expérience confirmant la préférence des possesseurs de bétail pour l'*Echinochloa colinum* comparativement au *Pennisetum typhoideum*, graminée pourtant réputée pour sa qualité.

Production moyenne de lait par groupe de bétail (en livres)

Aliment	Départ 19-7-1954 au 23-7-1954	1 ^e semaine 26-7-1954 au 1-8-1954	2 ^e semaine 2-8-1954 au 8-8-1954	3 ^e semaine 9-8-1954 au 15-8-1954	4 ^e semaine 16-8-1954 au 22-8-1954	5 ^e semaine 23-8-1954 au 29-8-1954
<i>Echinochloa colinum</i> ..	88,4	86,1 (— 2,6 %)	95,2 (+ 7,7 %)	105,1 (+ 18,9 %)	106,1 (+ 20 %)	100,7 (+ 13,9 %)
<i>Pennisetum typhoideum</i>	88,4	85,6 (— 3,2 %)	93,4 (+ 0,8 %)	92,3 (+ 4,4 %)	92,6 (+ 4,6 %)	94,1 (+ 6,4 %)

L'auteur expose les détails de l'expérience et vante les avantages de l'*Echinochloa colinum*. La première semaine, la production du lait diminua par suite d'une distribution insuffisante de fourrage, mais elle augmenta à partir de la deuxième semaine.

N. C. DAS GUPTA

Indian Farming, New Delhi, Vol. VII, n^o 1, pp. 34-35 (1957)

PLANTES ORNEMENTALES — SIERPLANTEN

*** L'acide gibberellique au service de l'horticulture**

L'acide gibberellique n'est ni hormone, ni fertilisant, mais semble donner, comme stimulant de la croissance végétale, des résultats exceptionnels.

Les Japonais avaient constaté que les rizières étaient périodiquement atteintes par une maladie dont la caractéristique était une reprise de la croissance des plantes immédiatement avant de mourir. Elle était due au champignon *Gibberella fujikoroi*. Des filtrats de culture en furent isolés. L'acide gibberellique a été étudié par les chercheurs anglais. Les producteurs en présentent sous forme de sel potassique. L'acide gibberellique est toxique. Une utilisation désordonnée peut causer certains troubles pathologiques. Les plantes traitées s'allongent, leur teneur en sucre augmente; il y a concentration des enzymes, la respiration est accentuée. Cet acide stimule, de plus, les plantes en repos hivernal à reprendre les activités physiologiques. La dominance apicale est supprimée, la formation et le développement des jets sont favorisés. Autres effets encore : induction à la floraison, à la formation des fruits et à la production de graines.

L'acide gibberellique occupe une place importante dans la longue série des produits pharmacodynamiques, tels que la colchicine, l'hydrazide maléique et beaucoup d'autres.

R. DE GROOTE

Le Bulletin Horticole, Liège, 75^e année, Vol. XII, n^o 7, pp. 195-198 (1957)

PLANTES DIVERSES — VERSCHIEDENE GEWASSEN

* **Contrôle des jacinthes d'eau avec des herbicides hormonaux** (*Control of water hyacinth with hormone herbicides*)

Les jacinthes d'eau constituent une grande menace dans les régions de rizières; elles couvrent les canaux d'irrigation et les réservoirs. Grâce à la découverte par les Américains d'un produit herbicide à base d'hormones, la lutte efficace contre les jacinthes d'eau a été rendue possible.

L'Institut Central de Recherches pour le Riz a conduit quelques essais pour déterminer la quantité minimum d'herbicide nécessaire pour des opérations à grande échelle. Les doses de 8,5 kg/ha, 4,25 kg/ha et 2,125 kg/ha ont été comparées et d'après les observations ultérieures, il résulte que la dose de 8,5 kg est efficace déjà pour un seul traitement. La dose de 4,25 kg est efficace également en 2 opérations successives, mais les doses inférieures ne donnent pas de résultats complets.

La quantité de solution pulvérisée à l'hectare varie suivant les nécessités. Le résultat obtenu avec 900 gallons/acre est identique à celui obtenu avec 150 gallons/acre.

Deux applications successives sont recommandées et il faut travailler avec soin, car le succès de l'opération est fonction de la quantité de produit atteignant les plantes.

L. M. JOSHI, V. R. PANTULU et S. Y. PADMANABHAN

Indian Farming, Delhi, Vol. XI, n° 11-12, pp. 545-546 (1950)

ÉCONOMIE AGRICOLE — LANDBOUWECONOMIE

* **La rentabilité de la recherche**

On compare le développement de la recherche scientifique en France et à l'étranger. C'est ainsi que la France consacre 0,6 % de son revenu national à la recherche, alors que l'Allemagne y consacre 1 % et l'Angleterre 2 %.

Les raisons sont diverses; il semble que la plus importante est que l'industriel français n'entreprend que ce qui est rentable sans aucun risque. Dans le but de démontrer l'erreur commise en agissant de la sorte, l'A.N.R.T. (Association Nationale de la Recherche Technique) a organisé une Journée d'Étude sur la Rentabilité de la Recherche, le 7 novembre 1956.

Revue Générale du Caoutchouc, Paris, 34^e année, n° 3, pp. 220-221 (1957)

* **L'aisance obtenue par la culture de quelques acres** (*Living well on a few acres*)

Dans l'Inde, la propriété terrienne se résume à un petit nombre d'acres. Dans l'ensemble, les familles de paysans vivent d'une ferme comprenant cinq acres. Il fut jugé nécessaire d'étudier quel était le potentiel d'un terrain de cette étendue. Au Japon, la superficie moyenne des propriétés est beaucoup moindre et pourtant le paysan suffit largement à ses besoins.

Les services officiels de certaines provinces indiennes recherchent ce qu'un propriétaire doit faire, afin de retirer le plus possible de ses terres et d'avoir une existence normale.

Voici des avis : le terrain doit former un bloc unique, le fermier doit y résider, l'irrigation doit être aménagée, la superficie doit être clôturée, l'outillage doit être suffisant. L'expérience a prouvé qu'il y a lieu de situer l'habitation au centre des terres. Un jardin légumier et fleuriste doit englober la maison. La source devant assurer l'irrigation, doit se trouver au milieu de l'exploitation, à un endroit élevé et non loin de l'habitation.

Si modeste que soit la ferme, le propriétaire doit tenir une paire de bœufs, moins pour le travail que pour les transports. Un mode de transport permet d'entretenir des contacts d'ordre social, l'obtention du bois de chauffage et des herbages et la conduite des produits aux marchés. Le bœuf est la force motrice idéale; il assure également la traction de l'outillage.

L'auteur donne la liste des outils nécessaires.

L'approvisionnement des marchés n'est pas le but actuel de l'agriculteur indien, quoique cette situation puisse se modifier. Le fermier doit en conséquence adopter un système équilibré, afin que les besoins alimentaires soient satisfaits en toute saison.

Il doit cultiver des légumes, des fruits et des récoltes fondamentales. Les récoltes agricoles doivent être basées sur les exigences annuelles en fait de céréales et de légumineuses, soit 1.800 livres de céréales (450 livres de riz et 1.350 livres de froment), 160 livres de pois et 200 livres de haricots.

D'après cette estimation, il y a lieu de cultiver le riz sur un tiers d'acre par la méthode japonaise, le froment sur 1 1/2 acre avec ou sans irrigation, les pois sur un tiers d'acre, un aliment pour le bétail sur un quart d'acre et un fourrage vert sur un quart d'acre également, mais prélevé comme récolte secondaire.

Le froment produit dépassera les besoins de la famille. Si on conserve 250 livres de semences, la ferme pourra vendre 250 livres, afin d'avoir de l'argent liquide.

L'auteur recommande trois récoltes successives, l'entretien d'une ou de deux ruches et d'un poulailler. Celui d'une vache laitière n'est économique qu'à condition de suivre le plan suivant : 1° acquisition d'une vache après qu'elle a vêlé; 2° achat d'une seconde vache lorsque le lait de la première a tari; 3° l'élevage du veau n'est pas à conseiller, il y a lieu de le vendre lorsque le lait de la mère est épuisé et de conduire celle-ci au pâturage. Il faut l'y maintenir jusqu'à un mois avant la nouvelle naissance d'un veau. Le système doit être combiné de manière que les deux vaches fournissent alternativement leur lait. Une ferme conduite de cette façon exige des fumures abondantes.

B. L. CHOUDHRI

Indian Farming, Nouvelle-Delhi, vol. VI, n° 7, pp. 7-10, 3 fig. (1956)

*** L'agriculture et le développement économique de l'Indonésie** (*Agriculture and economic development in Indonesia*)

L'auteur rappelle la situation géographique de l'Indonésie et son rôle important dans l'économie du pays. Il étudie la structure de l'agriculture indonésienne, l'influence hollandaise et les conditions actuelles. Deux secteurs sont examinés successivement : les plantes alimentaires d'une part et les plantes d'exportation d'autre part.

Dans la première catégorie, on trouve le riz. Depuis 1954, le pays a pu se suffire à lui-même dans ce domaine.

Le maïs, le manioc, la patate douce, l'arachide et le soja constituent les principales cultures alimentaires après le riz. Les rendements de ces cultures sont en général faibles par suite de la multiplicité de petites exploitations. L'utilisation d'engrais serait hautement souhaitable.

Dans la deuxième catégorie, on cite le caoutchouc. C'est le principal produit d'exportation (303 millions de dollars en 1950); le café, constitué pour une large part par *Coffea robusta* introduit du Congo belge, occupe la seconde place. Viennent ensuite par ordre d'importance, le thé, la canne à sucre, le tabac, le coprah, le quinquina, le palmier à huile, le kapok et les épices.

Le programme du Gouvernement est discuté et notamment le Plan Quinquennal (1954-1959) qui vise au développement simultané de l'industrie et de l'agriculture.

S. LEVY

Economic Botany, New York, Vol. II, n° 1, pp. 3-39 (1957)

ÉCONOMIE FORESTIÈRE — BOSBOUWECOMIE

Manuel du Bois (*Wood Handbook*)

Comporte les informations de base sur le bois comme matériau de construction avec des données concernant la mise en œuvre suivant spécifications.

Handbook n° 72 - U. S. Department of Agriculture, Washington, 528 pages (1955)

Les méthodes de plantations forestières en Afrique tropicale

Cet ouvrage constitue une des divisions régionales du *Manuel International des Plantations Forestières*. Il traite des graines, des méthodes de pépinières et de plantations utilisées dans la zone tropicale de l'Afrique. L'auteur, M. S. PARRY, sylviculteur au Tanganyika a décrit les méthodes les plus couramment employées et a résumé les caractéristiques des espèces les plus fréquemment plantées dans la région.

S. PARRY

Collection F.A.O. : *Mise en valeur des forêts*, n° 8, Rome, 352 pages (1956)

* Les méthodes de plantations forestières en zones arides

Ce cahier qui vient de sortir de presse et fait partie de la collection de la F.A.O. *Manuel International des plantations forestières* traite des graines, des pépinières et des méthodes de plantation pour les zones arides et semi-arides du Proche-Orient; mais il est incontestablement valable pour de nombreuses zones de climat comparable dans le reste du monde.

Il a été préparé par M. A. Y. GOOR, Conservateur des forêts en Israël et plusieurs autres forestiers y ont apporté le concours de leurs observations et suggestions : MM. R. M. GORRIE du Service forestier de l'Inde, A. DE PHILIPPIS, Professeur de Sylviculture à l'Université de Florence, L. SACCARDY, Conservateur des forêts à Alger et G. W. CHAPMAN, Conservateur des forêts à Chypre.

A. Y. GOOR

Collection F.A.O. : *Mise en valeur des forêts*, n° 6, Rome, 149 pages (1957)

Repeuplement de forêts (*Re poblacion de Montes*)

Dans une brochure de plus de 170 pages, les auteurs présentent un vaste programme prévu pour réaliser le reboisement méthodique des forêts espagnoles. Ce programme logiquement conçu et très étudié comporte une série de chapitres consacrés chacun à l'une des phases nombreuses de cette vaste entreprise. En bref, les auteurs passent en revue la nature des sols et les caractéristiques climatiques pour dresser une carte physiographique des diverses régions du pays. Ils traitent ensuite du choix des terrains et de celui des essences qui peuvent convenir à chacun de ces terrains. Ils étudient à fond le problème des semences, depuis la récolte jusqu'au moment de la germination, en passant par toutes les opérations intermédiaires. Les pépinières retiennent leur attention et ils détaillent tous les travaux qu'elles requièrent, sans omettre la pollinisation artificielle ainsi que les divers procédés de greffage. Ils abordent alors le chapitre du reboisement proprement dit en présentant la technique des diverses méthodes envisagées à cette fin. Ils terminent en soulignant les incidences d'ordre social que les responsables ne pourront pas ignorer.

J. XIMENEZ DE EMBUN et G. ARNAO

Cartillas rurales, Madrid, Ministère de l'Agriculture, n° 11, 179 p. (1956)

* Le problème des feux au Soudan français

Le problème des feux présente, en région soudanienne, des aspects qui le rendent plus difficile à résoudre que dans les régions plus humides ou plus sèches qui l'encadrent.

Dans les régions plus humides (pluviosité supérieure à 1.300 mm et saison sèche inférieure à 6 mois), où s'étendent les savanes dites soudano-guinéennes, les études et expériences faites jusqu'ici ont clairement montré qu'après une protection de 10 à 20 ans, on obtenait une fermeture du couvert arboré avec destruction plus ou moins complète du tapis herbacé. Ces constatations ont notamment été faites en Côte d'Ivoire sur les parcelles d'essai de Bouaké, et au Togo sur une forêt de 1.000 ha (forêt d'Aledjo). La solution du problème des feux y est donc relativement simple dans la mesure où il est humainement possible de protéger pendant 10 à 20 ans une forêt contre le feu.

A l'opposé, dans les régions très sèches (pluviosité inférieure à 700 mm et saison sèche supérieure à 9 mois), le problème des feux est sans gravité puisque la faible densité du tapis herbacé et sa discontinuité ne permettent pas au feu de se propager sur de grandes distances et d'y occasionner de graves dégâts.

Le problème est finalement le plus difficile à résoudre dans les régions soudanaises (pluviosité de 700 à 1.300 mm et saison sèche de 6 à 8 mois). En effet, si l'on excepte les secteurs à sol particulièrement riche, la fermeture du couvert ne s'observe plus dans les délais correspondant à l'échelle humaine, et l'on doit admettre comme normal le passage de feux occasionnels qui risquent de détruire tout ou partie des résultats acquis.

Après cette introduction, l'auteur passe en revue les conceptions et méthodes préconisées pour les sols pauvres du Soudan français où les conditions climatiques répondent à celles des régions citées, en dernier lieu.

C. LETOURNEUX

Bois et Forêts des Tropiques, Nogent-sur-Marne, n° 52, pp. 21-28 (1957)

*** Notes sur les arbres et arbrisseaux indigènes de la Rhodésie du Sud** (*Notes on indigenous trees and shrubs of Southern Rhodesia*)

Continuation des articles précédents; sont décrites les essences suivantes :

Acacia ataxacantha D.C.; *Artabotrys brachypetalus* BENTH.;

Commiphora fischeri ENGL et DIELS; *Commiphora marlothii* ENGL.;

Dalbergiella nyasae BAK. f.; *Ficus sonderi* MIQ.;

Pseudocassine transvaalense (BURTT DAVY) BREDELL;

Xylopi odoratissima WELW. ex OLIV. (Syn. *Xylopi antunesii* ENGL. et DIELS);

A. A. PARDY

Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury, Vol. 53, n° 5, pp. 615-637 (1956)

*** Technique suivie en Côte d'Ivoire pour les inventaires en forêt dense**

L'auteur décrit la méthode rapide employée pour inventorier les forêts denses de la Côte d'Ivoire et surtout déterminer, à peu de frais (2 à 3 h/j par ha), l'importance des semis naturels qui pourraient participer à l'aménagement de la forêt, ainsi que du matériel dont il faudrait tenir compte en vue d'un enrichissement éventuel en essences précieuses.

Au dossier de la forêt, figurent 3 cartes :

- 1) un plan au 1/200.000 de la zone inventoriée et son quadrillage par carrés de 100 ha;
- 2) le canevas topographique au 1/5.000 de chaque carré de 100 ha;
- 3) le canevas au 1/5.000 de report des comptages de chacun des carrés.

B. BERGEROO-CAMPAGNE

Bois et Forêts des Tropiques, Nogent-sur-Marne, n° 52, pp. 3-8 (1957)

Pour abattre les arbres sans difficultés et sans risques

Au Canada et aux États-Unis d'Amérique, les bûcherons ne se servent plus, lors de l'abattage, des coins classiques en fer. Ils emploient le coin hydraulique, plus léger (9 kg seulement) et se portant en bandoulière.

Cet outil, sorti en France à l'occasion de la Foire de Paris 1957, permet d'abattre des arbres pesant jusqu'à 40 tonnes, plusieurs coins pouvant soulever des poids de cet ordre, ceci, sans effort. Ce coin peut aussi être employé au tronçonnage et à l'avantage sur son aîné de ne jamais risquer de tomber sur le dos de la scie ordinaire ou sur la chaîne coupante des outils modernes.

Revue Internationale du Bois, Paris, n° 227, p. 86 (1957)

Les mycorhizes des arbres de la forêt

On sait depuis longtemps que les racines de certaines plantes sont associées d'ordinaire à des champignons. Jusqu'à présent, on n'avait pas pu démontrer le rôle de cette association. On a observé que loin de gêner la croissance de l'hôte, la présence de mycorhizes la favorisait. Des expériences ont été menées afin de déterminer la fonction qui est favorisée. On a pu démontrer par utilisation d'isotopes que l'absorption d'ions tels que potassium ou phosphate, peut être doublée pour le potassium et quintuplée pour le phosphate; le pourcentage d'oxygène joue un grand rôle dans ce phénomène. Ces associations de champignons aux racines fonctionnent comme des accumulateurs aérobie d'ions très efficaces.

(Extrait du *Bulletin d'information de la Fédération des Industries chimiques de Belgique*, n° 22, 1957)

Endeavour, Londres, vol. XV, n° 57, p. 43 (1956)

*** Emploi des rayons gamma pour la destruction des insectes xylophages (borers)** (*Use of gamma radiation for the destruction of woodboring insects*)

La destruction complète des borers du bois, en place dans les constructions, est difficile et pratiquement impossible lorsque l'on se trouve devant des pièces de grandes dimensions.

Des recherches ont été effectuées à cet effet au « Forest Products Research Laboratory » à Princes Risborough en coopération avec l'« Atomic Energy Research Establishment » de Harwell où des traitements par radiation ont été opérés.

Les essais ont porté sur des insectes à l'air libre ou contenus dans des échantillons ne dépassant pas un demi-pouce d'épaisseur. Les premières investigations ont porté sur le *Lyctus brunneus* STEPH. lequel a un cycle vital complet de 3 à 4 mois dans l'aubier de chêne, à une température de 25°C et une humidité relative de 75 %. Actuellement les recherches portent sur *Anobium punctatum* DEG. et *Xestobium rufovillosum* DEG. lesquels sont de manipulation moins aisée que le précédent, en laboratoire.

Les résultats provisoires suivants ont été enregistrés jusqu'à présent.

En se servant de Cobalt-60 comme source de rayons gamma et en mesurant les doses données en roentgens, il a été trouvé :

1) que les œufs d'*Anobium* et de *Xestobium* peuvent être tués par une exposition de 4.000 r, si elle a lieu entre le 1^{er} et le 4^e jour de la ponte, leur résistance s'accroissant rapidement au fur et à mesure de leur développement. Par exemple, des doses de 48.000 et de 68.000 r sont nécessaires pour tuer les œufs à maturité d'*Anobium* et de plus de 32.000 r pour le *Xestobium*. Il est cependant à remarquer que pour les doses inférieures, les larves qui se développent ne survivent pas en général.

2) De fortes doses sont nécessaires pour tuer rapidement les larves de *Lyctus*, mais leur développement est arrêté par un traitement de 8.000 r. Des résultats incomplets ont été enregistrés sur les larves d'*Anobium*, mais il semble que leur comportement sera identique à celui du *Lyctus*.

3) L'irradiation de *Lyctus* adultes à la dose de 48.000 r n'arrête pas les pontes d'œufs, mais après traitement des deux sexes à 8.000 r : *Anobium*, *Lyctus* et *Xestobium* n'ont donné que des œufs stériles.

4) Parmi les insectes étudiés, seuls les adultes de *Xestobium* restent plusieurs mois à l'intérieur du bois avant de venir au jour. Cette particularité est importante à observer, car la période d'irradiation est fonction de la durée possible de l'infection.

J. D. BLETCHLY et R. C. FISHER

Nature, Londres, vol. 179, n° 4.561, p. 670 (1957)

* Les essais d'empoisonnement avec phytohormones en forêt du Teke — Application des résultats aux travaux d'enrichissement en forêt dense

L'auteur expose les résultats de l'empoisonnement expérimental obtenu avec les phytohormones (2-4 D + 2-4-5 T) en forêt dense du Teke (Côte d'Ivoire). Les résultats par aspersion sur l'écorce se seraient montrés plus satisfaisants que l'ancienne méthode par annélation, peu d'espèces s'étant montrées réfractaires au traitement. Du point de vue économique, ce procédé présente aussi des avantages sur la méthode ancienne citée ci-dessus.

Ph. CEBRON

Bois et Forêts des Tropiques, Nogent-sur-Marne, n° 52, pp. 9-15 (1957)

GÉNIE RURAL — LANDELIJK GENIE

* Étude synoptique des différents types d'éoliennes

Après avoir passé en revue toutes les possibilités d'utiliser l'énergie du vent pour l'entraînement de machines tournantes, l'auteur effectue la critique des différentes solutions du point de vue de leur rendement et de leurs caractéristiques.

Il résulte de cet examen que la machine du type hélice, à axe parallèle à la direction du vent, est la seule industriellement intéressante. Les différents perfectionnements apportés à ce type d'appareil sont présentés. Toutes les solutions valables pour la réalisation des principaux organes sont données sous forme de tableau (pylone, roue, réglage, orientation, transmission d'énergie).

Un paragraphe est ensuite consacré à chacune des réalisations possibles qui paraissent intéressantes, tant du point de vue de l'économie de la construction que de la facilité d'exploitation : moulin hollandais amélioré, machine à voiles, machine à pales creuses, machine à pales fixes, machine dite « à roue de bicyclette », machine à pales orientables, avec liaison élastique ou avec servo-moteur.

L. VADOT

La Houille blanche, Grenoble, 12^e Année, n° 2, pp. 189-203 (1957)

* De l'eau pour l'Inde et le Pakistan

En partant d'une documentation de plusieurs millénaires fournie par les fouilles archéologiques et les témoignages écrits laissés par différents voyageurs, l'auteur montre que la destruction de grandes étendues boisées en Inde et au Pakistan a rapidement eu pour conséquence une aridité prononcée. Les observations faites sembleraient démontrer que la disparition de ces forêts aurait eu comme conséquence une diminution des précipitations annuelles. Depuis très longtemps, on a tenté de remédier à cette situation par des programmes de plus en plus importants d'irrigation. Cette extension des quantités d'eau retirées du circuit hydrologique normal des fleuves et spécialement de l'Indus, peut avoir des conséquences très dommageables, sur les dangers d'inondation des régions aval. En effet, la diversion, dans des canaux d'irrigation, d'eaux chargées de sédiments, diminue les débits liquide et solide du cours d'eau principal. Il en résulte une diminution de la pente du profil en long du fleuve par ensablement. Il en découle un danger de crues plus intenses et une tendance à la divagation du lit.

En conclusion, l'auteur propose une série de mesures de conservation du sol et des eaux dans tout le bassin hydrographique amont (politique de boisement et de discipline de l'agriculture et de l'élevage) afin de diminuer le volume des crues et l'importance du débit solide:

P. LENK-CHEVITCH

Industrie, Bruxelles, 11^e Année, n° 4, pp. 216-224 (1957)

* De Zaku

Het tegelijk mechanisch uitzaaien van zaad en uitstrooien van kunstmest (za - ku) kan een nuttige combinatie zijn. Zo werd in meerdere gevallen een merkelijke meeropbrengst bekomen met evenveel meststoffen of gelijke opbrengsten met minder kunstmest. Daarenboven kan deze doenvijze voor grote oppervlakten een belangrijke arbeidsbesparing betekenen.

Verscheidene types machines voldoen in mindere of in meerdere mate. Een korte beschrijving van haar werking, hun voor- en nadelen vormen het onderwerp van het artikel.

E. J. A. HOOGLAND

Landbouwmeechnisatie, Wageningen, Vol. 7, nr. 9; pp. 422-424 (1956)

MÉTÉOROLOGIE — WEERKUNDE

* La nature des pluies tropicales (*The nature of tropical rainfall*)

L'auteur fait le point des connaissances que l'on possède actuellement sur la question. Il étudie successivement l'influence primordiale de la position équatoriale, les influences régionales et locales (relief, couverture du sol, etc.), la distribution annuelle et la distribution saisonnière des pluies, la nature des pluies et leur variabilité. Enfin les causes des précipitations sont examinées. De nombreux exemples illustrent le texte.

R. P. BECKINSALE

Tropical Agriculture, Londres, Vol. 34, n° 2, pp. 76-98 (1957)

PROTECTION DES PLANTES ET DES CULTURES BESCHERMING DER GEWASSEN EN CULTURES

* Technique d'application des insecticides dans les cultures tropicales

Sous l'influence de l'industrie américaine, l'appareil terrestre à volume réduit et l'avion se sont généralisés au cours de ces dernières années pour l'application des insecticides dans les cultures des États-Unis et dans beaucoup de pays d'Amérique Centrale et du Sud. Dans les pays où l'application des insecticides par poudrage est encore prépondérante (Mexique et Nicaragua), les pulvérisateurs terrestres et les avions de pulvérisation supplantent les poudreuses. Cette évolution est imputable à la sensibilité moindre des gouttelettes de pulvérisation aux phénomènes thermiques et au vent. En outre, les produits insecticides liquides sont plus avantageux pour le fermier que les

mélanges en poudre et se substituent de plus en plus à ces derniers. Là où les appareils terrestres peuvent travailler, le pulvérisateur à volume réduit équipé pour pulvériser les rangées de plantes est le plus économique bien que sa puissance de travail soit nettement inférieure à celle des avions de pulvérisation. Sous les tropiques, le poudrage aérien qui permet un recouvrement plus régulier des plantes que la pulvérisation, n'est possible efficacement que durant les heures matinales.

Différents tableaux montrent que la longévité des gouttelettes d'eau dépend en premier chef de l'humidité relative de l'air et ensuite de la température. Vu leur vitesse de chute plus grande, les gouttelettes de pulvérisation sont moins sensibles aux courants thermiques que les particules de poudre, beaucoup plus fines. Les pulvérisateurs peuvent, par conséquent, travailler durant la journée entière.

H. VON EICKSTEDT

Höfchen-Briefe, Bayer, Leverkusen, n° 3, pp. 144-164 (1956)

* Contribution à la technologie et à la technique de la nébulisation dans la lutte antiparasitaire

La nébulisation est définie comme étant l'application d'une solution à l'aide d'un courant d'air. L'expérience faite avec l'appareil « Aero-Barren » montre que l'application de 200 l de solution, nébulisée au moyen de 1.200 kg d'air par ha, a un effet couvrant supérieur à l'application de 1.000 l de solution par ha par procédé de pulvérisation. Dans le cas d'un traitement de pommes de terre par une solution cuprique, on observe les résultats suivants :

Pulvérisation 1.000 l/ha : Répartition, très bonne.

Dépôt de cuivre, bon (8.6).

Nébulisation 200 l et 1.100 kg d'air/ha : Répartition meilleure que pour la pulvérisation à 1.000 l/ha.

Dépôt de cuivre, (15.3) 71 % supérieur à la pulvérisation. Le dépôt de cuivre dans la partie inférieure de la plante est pratiquement doublé.

La technique de la construction de cet appareil est étudiée de façon à remédier aux défauts suivants des premiers appareils de nébulisation utilisant un volume d'air moindre :

1. mouillage insuffisant des cultures denses ;
2. stabilité d'écoulement insuffisante ;
3. impossibilité d'utilisation en poudrage ;
4. impossibilité absolue de traiter les arbres.

La description détaillée de l'appareil est fournie.

Les avantages tant du point de vue rentabilité que qualité sont exposés.

K. SCHÜTZ

Höfchen-Briefe, Bayer, Leverkusen, n° 3, pp. 173-188 (1956)

Examen et essais de l'emploi de brouillard insecticide dans le domaine de la santé publique

Cette monographie est basée sur un rapport fait par l'auteur alors qu'il était attaché au Service Médical de l'Armée Britannique à Singapour. Elle débute par une description de la nature du brouillard qui se forme dans un appareil du genre Swingfog et de la nature des gouttelettes.

La distance parcourue par ces gouttelettes est en rapport avec leurs dimensions et leur poids spécifique. Par vent faible, la distance parcourue par les gouttelettes de moins de 15 microns est d'environ 100 m, tandis que celles de moins de 10 microns peuvent arriver à environ 250 m. La nature du terrain comme les conditions atmosphériques ont une grande influence sur cette distance : le brouillard n'ira pas aussi loin sur un terrain accidenté que sur une surface plane, par ex. l'eau ; par l'insolation du terrain, l'air près du sol sera chauffé, et l'air chaud étant plus léger, il y a des courants ascendants ; la nuit, il y a inversion de ce phénomène.

La nature de la formulation utilisée avec le Swingfog aura aussi une grande importance : un brouillard très fin ne peut être obtenu qu'avec des émulsions de bonne qualité ; l'efficacité serait due à une bonne pénétration de l'insecticide dans la cuticule, par suite de la dissolution de cet insecticide dans un solvant huileux. L'émulsifiant augmente encore cette pénétration.

L'auteur a travaillé avec des insecticides à base de dieldrin, pour la désinfection des bâtiments et des entrepôts. Dans certaines circonstances, il y a même un effet résiduel

sur les parois. Pour les traitements à l'extérieur, contre les moustiques, il faut une quantité de 0,6 lb par acre (680 g/ha).

Il faudra tenir compte de la toxicité du produit; les fines gouttelettes peuvent facilement être absorbées par les poumons, ce qui constitue un danger.

R. D. HUGHES

Public Health Bulletin, Shell, 16 pages (1957)

* **Aérosols insecticides** (*Insecticidal Aerosols*)

Un aérosol contient :

1) l'insecticide, qui doit s'y trouver à concentration assez élevée afin d'avoir un effet « knock down ». Parfois, un insecticide rémanent, tel le DDT, dieldrin, lindane ou méthoxychlor, est combiné avec un insecticide rapide.

2) le véhiculant qui est un gaz propulseur : le monofluoro trichlorométhane (CCl_3F) vendu sous le nom Arcton 9 et Fréon 11; le difluoro dibromométhane (CCl_2F_2) vendu comme Arcton 6 et Fréon 12.

D'autres gaz sont à l'étude : par ex. le butane, propane et le chlorure de méthylène.

3) l'huile de base, qui doit pouvoir se mélanger au véhiculant et qui doit pouvoir tenir l'insecticide en solution : ces huiles de base sont souvent des pétroles désodorisés ou du white spirit.

Si on utilise le DDT (2 %), il est nécessaire d'ajouter un solvant auxiliaire, tel le méthyl naphthalène, mais ceci entraîne le problème de masquer l'odeur de ce solvant. Quand on utilise le dieldrin (0,3 %), cette addition n'est pas nécessaire.

4) des parfums : sont parfois nécessaires pour masquer l'odeur des produits chimiques.

Certains solvants utilisés dans les aérosols peuvent attaquer les matières plastiques. Les premières bombes aérosols étaient en acier et pouvaient résister à une pression de 100 lbs/sq. inch. Leur prix de revient était tel qu'il fallait les réutiliser et les retourner à l'usine pour les remplir à nouveau. Avec les véhiculants du genre Fréon, la pression peut être plus réduite, vers 25 à 35 lbs/sq. inch. ce qui permet l'utilisation d'un métal plus mince et de ce fait, plus économique (aluminium ou tôle étamée).

La soupape est fabriquée en plastique, mais on risque parfois une perte de produit par la corrosion de certains solvants.

Les statistiques indiquent qu'en 1956, il a été fabriqué environ 236 millions de bombes aérosols, pour tous usages : insecticides, produits de beauté et d'entretien, etc.

A. H. NEWTON

Agricultural News, Shell, Londres, vol. 2, n° 1, pp. 11-16 (1957)

* **Les Champignons nuisibles aux semis de maïs — I. Organismes responsables et conditions d'infection**

Alors que *Diplodia zeae* (SCHW.) LÉV. ne montre pas d'importance dans la destruction de semis de maïs dans le sud-ouest de la France, *Gibberella zeae* (SCHW.) PETCH. et divers *Fusarium* dont le *Fusarium culmorum* sont les plus fréquents sur les grains lors des semis et dans les terres de culture. Les observations sur différents types de terre semée montrent que c'est *Gibberella zeae* qui est le plus virulent dans cette zone de culture.

C. M. MESSIAEN et R. LAFON

Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA),
Série C, *Annales des Épiphytes*, Paris, 8^e Année, n° 1, pp. 111-126
(1957)

* **Rongeurs et dératisation des cultures aux Antilles françaises**

Avant la campagne de dératisation, les pertes totales dues aux rongeurs s'élevaient de 5 à 12 %. Les espèces responsables sont *Rattus norvegicus* ou surmulot, *Rattus rattus* ou rat commun et *Rattus rattus* var. *Alexandrinus* ou rat de Méditerranée.

La méthode de destruction utilisée a été l'appâtage empoisonné. On a utilisé : 1. le phosphore de zinc avec application de la méthode d'appâtage préalable; 2. les anticoagulants (coumaphène, coumachlore) disposés sans appâtage préalable.

Après la campagne de dératisation, on a observé une amélioration du rendement, les pertes totales dues aux rongeurs sont tombées entre 2 et 7 %.

D. BLANCHE

Revue Agricole Sucrière et Rhumière des Antilles Françaises, Fort-de-France, Vol. 1, n° 3, pp. 109-113 (1956)

Némagon, fumigant du sol (*Nemagon, soil fumigant*)

Le 1,2 dibromo-3-chloropropane est un nouveau fumigant du sol, qui représente une avance marquante dans la lutte contre les nématodes. Ce produit n'est pas seulement très efficace à des doses relativement réduites, mais il possède la propriété de pouvoir être appliqué autour des racines de beaucoup de plantes. Ceci permet une intervention curative.

Le némagon est un nématocide à action lente, qui ne tue pas si rapidement que le DD et l'EDB; on peut encore trouver des nématodes vivants 4 semaines après le traitement, mais il a été prouvé que ces nématodes ne sont plus aptes à infecter les plantes. Le némagon a une pression de vapeur moindre et un point d'ébullition plus élevé, et il faut donc une température plus élevée que pour d'autres produits, afin d'avoir une action efficace.

Des injections de némagon à une profondeur de 20 à 40 cm permettent de lutter contre les nématodes jusqu'à une profondeur de 1,50 m. La possibilité d'arriver à une telle profondeur est due à la stabilité du produit dans le sol, sa grande densité, et le fait qu'il n'est pas retenu par les particules du sol.

Le némagon peut s'appliquer sous différentes formes : par injection du produit liquide, sous forme de granulés et en émulsion.

Publication de la Compagnie Shell

* La situation acridienne

Dans un résumé récent, on a attiré l'attention sur la possibilité de voir des vols quitter les zones de reproduction d'été du Territoire du Tchad et du Soudan, pour infester à nouveau le Nord-Ouest africain et la péninsule arabique. Malgré les opérations de grande envergure contre les vols, les organisations locales n'ont pu remporter un succès total et il semble que des essais ont réussi en nombre considérable à gagner des zones situées à l'Est et à l'Ouest. Au Soudan, plus de 4.000 tonnes d'appâts ont été utilisées au cours de la campagne.

La reproduction d'été au Soudan était terminée à la mi-novembre 1956, date à laquelle les opérations contre la reproduction d'hiver le long de la côte de la Mer Rouge avaient commencé. Pendant le mois de novembre, 58 vols ont été signalés dans cette région. La reproduction d'été, très active dans le Territoire du Tchad, s'est terminée au début d'octobre, mais de nombreux vols nouveaux se sont formés. La reproduction d'été fut également très intense dans la colonie du Niger, et d'autres vols nouveaux se sont probablement formés dans cette région.

Au début d'octobre, plusieurs vols en provenance du Soudan ont envahi le nord de l'Éthiopie. Il est probable qu'au même moment des vols ont traversé la Mer Rouge; le premier d'entre eux a été signalé sur la côte sud-ouest de l'Arabie séoudite le 1^{er} octobre et 13 vols avaient été signalés à la fin du même mois. Dans cette région, les jeunes criquets ont été signalés pour la première fois le 26 octobre et, à la fin du mois, l'infestation importante qui s'était développée était attaquée par des équipes de lutte antiacridienne de l'Égypte et de l'Arabie séoudite. Des criquets immatures de la nouvelle génération ont commencé à apparaître vers la fin novembre. Deux vols ont atteint à la mi-octobre le nord-ouest du Yémen et ont commencé à s'y reproduire; des équipes mixtes FAO-Yémen ont entrepris les opérations de lutte.

Vers l'Ouest, les vols ont atteint le Soudan français et la Mauritanie où 19 vols ont été signalés en octobre. Un vol a pénétré en Nigeria à la fin d'octobre. Le 9 octobre, le premier vol a atteint le sud de l'Algérie et 14 vols ont été signalés pendant ce mois. Le Maroc a été envahi le 14 octobre et à la fin du mois de nombreux vols étaient concentrés dans le sud-ouest du pays. Le Sahara espagnol a été envahi le 6 octobre et l'Infi le 15 octobre.

Il n'y a pas eu de vols actifs ailleurs et les populations de criquets très dispersées en Inde et dans la péninsule Somalie, mais le fléau a gagné beaucoup de terrain en octobre. La suite des événements dépendra en grande partie de l'issue des campagnes d'hiver et de printemps menées dans la péninsule arabique et le nord-ouest africain.

Bulletin Phytosanitaire, F.A.O., Rome, Vol. V, n° 4, p. 67 (1957)

* Expériences sur le choix des lieux de ponte par *Locusta migratoria migratorioides*

Les expériences sur le choix des lieux de ponte par *Locusta migratoria migratorioides* (R. et F.) ont été effectuées en cage de laboratoire, dans les conditions contrôlées de

température et d'humidité de l'air. Des femelles prêtes à pondre ont été mises en présence des cuvettes ou des petits pots à fleurs, contenant les sols, spécialement préparés, de différentes teneurs d'humidité, compacités, dimensions de particules, réactions pH et températures. Les nombres d'oothèques pondues et de trous de ponte vides dans les cuvettes et les pots individuels ont été ensuite comparés.

Les résultats des expériences ont été les suivants.

1° Pour pondre, *Locusta* a une tendance à choisir certains types du sol.

2° La présence des pierres, etc., dans le sol peut empêcher le processus du creusage.

3° Les sols préférés sont ceux dans lesquels les trous peuvent être faits facilement et se maintiennent.

4° La couleur du sable ne semble pas avoir une influence sur les préférences de ponte.

5° Les dimensions de particules et la réaction pH du sol n'ont montré aucune influence statistiquement significative.

6° L'humidité du sable a un effet significatif.

7° La compacité du sable a un effet significatif, le sable compact étant préféré.

8° L'effet de l'interaction des trois facteurs de sol, notamment l'humidité, les dimensions de particules et la compacité, n'était pas significatif.

9° La température à la surface du sol a une influence notable.

10° Les résultats des expériences en cage ont montré, qu'en présence des températures variant dans les limites entre 26°C et 45°C, le plus grand nombre d'oothèques a été pondu entre 36°C et 38°C.

J. S. B. CHOUDHURI

Locusta, Nogent-sur-Marne (France), n° 4, pp. 23-34 (1956)

* Limitation des effectifs chez un acridien : influence de la sécheresse du sol sur les œufs de *Nomadacris septemfasciata*

Dans ce travail, nous montrons chez *Nomadacris* :

1° Que nous pouvons suivre, d'une façon rationnelle, les cycles de ponte sur le terrain, par les captures et la dissection des ovaires. Cette méthode n'est possible qu'en raison du synchronisme des rythmes de ponte individuels ; lorsque la saison des pluies débute par une précipitation ou une humidification de l'atmosphère suffisantes, la levée de diapause et la maturation sexuelle sont déclenchées simultanément pour tous les individus de la population.

2° Qu'il semble que, dans des circonstances défavorables à la ponte, les femelles sont capables de retenir, pendant plusieurs jours, la masse d'œufs mûrs passés dans l'oviducte.

3° Qu'il est possible, une fois les époques de ponte établies, de déterminer les taux de non-survie des oothèques, d'une part par l'étude des embryons, d'autre part en tenant compte des conditions pluviométriques.

4° Que la sécheresse joue un rôle primordial dans la limitation des effectifs, en contribuant à restreindre l'abondance d'une génération dès la période embryonnaire de ces individus.

Il y aurait peut-être avantage à appliquer ces méthodes de terrain à d'autres espèces ; les expériences de laboratoire effectuées par ROONWAL (1936) et REMAUDIÈRE (1948) sur *Locusta migratoria migratorioides* nous montrent l'importance de l'hygrométrie du sol sur la survie des œufs de cette espèce.

F. O. ALBRECHT

Locusta, Nogent-sur-Marne (France), n° 4, pp. 1-21 (1956)

ZOOTECNIQUE — HUISDIERKUNDE

* Un nouveau bétail croisé Sud-Africain prouve sa valeur — Le croisement Bonsmara particulièrement recommandable (*New S. A. cattle breed shows its worth, Bonsmara has much to recommend it*)

Le Bonsmara est un bétail possédant 5/8 de sang Afrikaner et 3/8 de sang Shorthorn et Hereford. Ce sont ces deux dernières races qui ont fourni les meilleurs croisements avec le bétail indigène. Les races exotiques essayées étaient : Shorthorn, Hereford, Sussex, Red-Poll et Aberdeen Argus. Le croisement a été fait à partir d'une lignée pure d'Afrikaner ; le processus du croisement est décrit. Les caractéristiques de ce nouveau

bétail sont données. Un taureau adulte est susceptible de peser entre 800 et 900 kg, tandis que la vache a un poids variant entre 500 et 700 kg. La mortalité des veaux de moins d'un an est pour l'Afrikaner de 10 %, Hereford 16,2 % et Bonsmara 5,8 %. L'intérêt du point de vue financier est exposé.

D. M. JOUBERT

Farming in South Africa, Pretoria, Vol. 33, n° 2, pp. 34-40 (1957)

*** Six millions de bovins et une mesure de sécurité** (*Seis millones de bovinos y una medida de seguridad*)

L'auteur de cet article, médecin vétérinaire, relate que le Gouvernement de l'État Vénézuélien a décidé, récemment, de faire vacciner obligatoirement tout le cheptel bovin se trouvant sur le territoire national. Cette opération devait s'appliquer à six millions d'animaux appartenant à la race bovine.

La décision gouvernementale qui voulait ainsi combattre la fièvre aphteuse à l'échelle nationale procédait d'un désir sincère et efficace de servir les intérêts bien compris du Venezuela. En effet, les avantages importants qui devaient résulter de cette mesure se résumaient de la manière suivante :

- 1° suppression de toutes les mises en quarantaine;
- 2° libre circulation des animaux de cette espèce;
- 3° économie de pertes sensibles en lait, viande, travaux et en transactions commerciales. En bref, c'était un succès sur les plans sanitaire, zootechnique et économique.

J. L. TRUJILLO H.

El Agricultor Venezolano, Caracas (Venezuela), XXI^e année, n° 193, pp. 36-39 (1957)

Beschouwingen over thermoregulatie, adaptatie en produktie van het rundvee in de tropen

In deze kritische en synthetische studie wordt door de auteur de wetenschappelijke basis van het probleem van de rundveehouderij in de tropen van naderbij belicht. Uitgaande van de gegevens van de thermodynamica, bekijkt de auteur achtereenvolgens de invloed van de verschillende klimaatelementen op de energetische stofwisseling bij het rund. Hier ligt volgens hem het basisprobleem.

Schrijver verduidelijkt zijn stelling door het tweede hoofdstuk aan de hand van literatuurgegevens erop te wijzen dat er bij de verschillende zoogdieren en ook vogelsoorten een specifieke genetische temperatuuradaptatie voorhanden is, zodat een akklimatisatie slechts mogelijk is binnen een bepaalde temperatuurszone. Ook voor de runderen wordt het bestaan van een specifieke thermoneutraliteitszone afgeleid.

In het derde hoofdstuk bespreekt de auteur de verspreiding van verschillende runderrassen over de wereld en toont aan hoe deze verspreiding de op theoretische wijze afgeleide gegevens van het tweede hoofdstuk komt bevestigen.

In deze ecologische verspreiding, die op een verschillende milieuadaptatie berust of deze laatste heeft tweegebracht, wordt door de auteur de verantwoorde uitleg gezocht waarom de talrijke aangehaalde experimenten met runderen, uit gebieden met een gematigd klimaat geïmporteerd, over het algemeen in het natuurlijke milieu van de tropen en de subtropen op een mislukking zijn uitgelopen.

Met het oog op een verhoogde, meer renderende produktie en op het fixeren van geadapteerde rassen wordt de mogelijke oplossing in funktie van het tropisch milieu volgens de klassieke foksystemen besproken.

Dit werk opent horizonten voor wetenschappelijk basisonderzoek en het biedt terzelfdertijd het inzicht om met verschillende belangrijke aspecten van de rundveefokkerij in de tropische en subtropische gebieden in de praktijk rekening te houden.

Op het einde van elk hoofdstuk volgen praktische, samenvattende konklusies. Daarenboven geeft de auteur een bondige en klare samenvatting van het geheel in het Nederlands, het Frans en het Engels en het Duits. Het boek is op een verzorgde wijze uitgegeven en is geïllustreerd met enkele grafieken en foto's.

Dit werk wordt warm ter lezing aanbevolen, in het bijzonder aan dierenartsen, landbouwkundige ingenieurs en aan allen die voor de rentabiliteit van de rundveehouderij in de tropische en subtropische gebieden een bepaalde verantwoordelijkheid dragen.

H. MICHELS

Thesis Rijksuniversiteit, Utrecht (1957)

*** L'amélioration des pâturages et du bétail bovin dans les régions Tchadiennes, au sud du Sahara (Diamaré, Logone-Chari, Mandara)**

On étudie successivement les 3 facteurs intervenant dans l'augmentation du poids des bêtes et de la qualité de la viande de boucherie.

1. *Amélioration des pâturages.* La question primordiale est d'assurer la permanence de pâturages. Les mesures suivantes sont à mettre en œuvre :

assolement des graminées fourragères dans le cycle des cultures;

ensilage des graminées pendant la saison des pluies;

aménagement des pâturages inondés par les crues.

2. *Sélection du bétail.* Dans l'amélioration raciale du Zébu, on doit avoir recours à la sélection contrôlée. Il faut éviter la sensibilisation des races rustiques aux maladies et parasites.

3. *Lutte antiparasitaire.* La lutte contre les tiques est le problème le plus important. On décrit plusieurs procédés par aspersion.

A. VAILLANT

Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, Paris, Vol. IV, n° 1-2, pp. 69-82 (1957)

*** Résistance aux parasites externes chez certaines races bovines (*Resistencia a los parasitos externos en algunas razas de bovinos*)**

Dans cet exposé, les auteurs présentent des données expérimentales aux termes desquelles la plus grande résistance aux ectoparasites se trouve chez le bétail laitier créole appartenant à trois origines distinctes.

Le bétail demi-sang Zébu et le demi-sang brun Suisse présentent une susceptibilité comparable à celle de certains groupes créoles. La plus grande susceptibilité à la tique et au « torsalo » (*Dermatobia hominis*) a été observée chez du bétail d'origine européenne (Jersey).

On n'a pas trouvé de corrélation entre la résistance à la tique et au « torsalo » et les nombres correspondants pour chaque individu.

On a noté une observation empirique suivant laquelle la plus grande résistance aux ectoparasites existerait chez les animaux dont la peau résiste le plus à la pénétration d'une aiguille hypodermique.

G. ULLOA et J. DE ALBA

Turrialba, Costa Rica, Vol. 7, n° 1-2, pp. 8-12 (1957)

*** La patate douce, aliment idéal pour le porc (*Sweet potatoes an excellent feed for pigs*)**

L'usage des patates douces comme aliment ne convient pas aux porcelets, mais peut convenir dès que l'animal atteint 30 à 45 kg. Les porcs sont mis en pâture dans des enclos de patates douces. Ce procédé est plus économique que l'alimentation en auge. Le principal inconvénient est l'obligation d'établir des clôtures afin de permettre une rotation. L'avantage est que l'engrais est immédiatement et régulièrement retourné à la terre.

La clôture mobile est conseillée, elle est à déplacer une fois par semaine. On considère qu'une superficie de 22,5 x 27 m est suffisante pour 10 porcs durant une semaine.

Les animaux recevront en outre une ration de 1 kg par tête de nourriture concentrée et un supplément d'apport minéral (poudre d'os, sel et calcaire).

E. J. B. BISHOP

Farming in South Africa, Pretoria, Vol. 33, n° 2, pp. 42-44 (1957)

PÊCHE ET PISCICULTURE — VISVANGST EN VISTEELT

*** Culture du *Tilapia* en étangs d'élevage en Rhodésie du Sud (*Tilapia culture in farm dams in Southern Rhodesia*)**

L'auteur étudie :

1° les conditions auxquelles doivent répondre les étangs de pisciculture :

a) qualité des eaux,

b) relation entre le volume et la surface de l'eau,

2° la production du poisson:

- a) espèces susceptibles d'être élevées en étangs: l'auteur cite notamment : *Tilapia mossambica*, *T. melanopleura*, *T. macrochir*, *T. andersonii* et *sparmanii* ainsi que *Haplochromis moffatii* et donne les raisons de ce choix.
- b) précautions à prendre pour la mise en charge : nettoyage et labour du fond avant mise sous eau, pose de grilles à l'arrivée et à la sortie d'eau, contrôle des animaux et poissons prédateurs.
- c) production : 400 lbs en moyenne de production naturelle par acre et par an avec des variations de 250 à 600 lbs.
La fertilisation peut porter la production à 800 - 1.000 lbs avec culture mono-spécifique, les populations mélangées pouvant donner 1.400 à 1.500 lbs par acre/an.
- d) fertilisation : l'auteur étudie les différentes méthodes de fertilisation et les fertilisants.
- e) nourrissage : l'auteur propose de n'utiliser le nourrissage que si les ressources naturelles sont insuffisantes pour que le poisson croisse normalement.

3° la pêche.

4° transport du poisson de rempoissonnement et son stockage.

5° dénombrement des populations de poisson.

A. MAAR

The Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury, Vol. 53, n° 5, pp. 667-687 (1956)

* La campagne thonière d'hiver 1956-1957 au large des côtes d'A.O.F.

Relation de la campagne de pêche au thon au large des côtes de l'A.O.F. qui a donné lieu à la capture de 15.859 tonnes de ce poisson pour les mois de novembre et décembre 1956 - janvier et février 1957.

La Pêche Maritime, Paris, 36^e Année, n° 949, pp. 149-155 (1957)

* La composition chimique de poissons de l'Afrique occidentale. 1. Le « shad » ouest-africain, *Ethmalosa dorsalis* (C. et V.) de l'estuaire de la rivière Sierra Leone

E. dorsalis représente environ un tiers des 4.500 tonnes de poisson pêché annuellement en Sierra Leone.

Des échantillons périodiques d'*E. dorsalis* ont été prélevés durant l'année 1955, portant sur des poissons de taille « moyenne » à chaque époque. Ces échantillons ont été analysés (16 échantillons). On a déterminé chaque fois le poids moyen humide et sec, ainsi que les teneurs en eau, protéines (Kjeldahl), graisse et cendres. Il ressort des chiffres publiés (3 tableaux et 2 graphiques) que seuls le poids moyen et la teneur en huile varient notablement au cours de l'année.

L'auteur met la variation de la matière grasse en relation avec l'abondance du phyto-plancton et notamment des diatomées centriques qui elles-mêmes varient en fonction de la salinité de l'eau.

En résumé, *E. dorsalis* s'avère être un clupéide relativement peu gras (en moyenne : 4,9 % d'huile; extrêmes de 2,3 à 7,7 % sur frais).

On peut regretter que l'auteur n'ait pas cru utile d'ajouter à ces données la taille moyenne et surtout l'état de maturité sexuelle des échantillons. En effet, on peut croire que la teneur en lipides des poissons dépend aussi et peut-être même beaucoup de l'époque de la fraie qui ici, d'après les chiffres mêmes de l'auteur, semblerait se placer en août - septembre et qui correspondrait à la transgression des eaux océaniques froides.

A noter enfin que les % cités de protéines et de cendres calculés sur poids humide, ne correspondent pas aux données sur sec (erreurs de transcription?).

J. C. D. WATTS

Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire (IFAN), Dakar, Série A, tome XIX, n° 2, pp. 539-547 (1957)

* Considérations sur le conditionnement du poisson sec au Sénégal

Cette étude fait suite à une série de travaux présentés à la « Journée d'Études sur l'Emballage des Produits alimentaires sous les Climats Chauds » du 24 septembre 1956.

Elle a trait au poisson salé, séché dont le tonnage exporté varie entre 800 et 1.200 t. La qualité du poisson sénégalais laisse actuellement à désirer ce qui permet à la concurrence de développer ses marchés. Cet état de fait est dû à plusieurs raisons :

1^o la précarité des installations de fabrication; il s'agit en effet d'une industrie familiale;

2^o une politique des bas prix due au fait que l'acheteur local est fréquemment obligé de reconditionner la marchandise insuffisamment séchée;

3^o des conditions naturelles défavorables; les conditions hygrométriques de Saint-Louis durant la période de pêche sont particulièrement défavorables pour une dessiccation en plein air.

En outre, le transport dans des conditions souvent défavorables ne milite pas en faveur du poisson sénégalais.

On pourrait remédier au défaut de séchage par l'installation de séchoirs artificiels. L'établissement de ceux-ci ne pourrait être fait que si la quantité de poisson à traiter est suffisante, dans un laps de temps suffisamment court. Une amélioration du point de vue emballage (jute) est difficile sans grever considérablement le prix de revient.

Des interventions devraient être faites auprès des compagnies maritimes afin d'améliorer les conditions de transport.

Études d'Outre-Mer, Marseille, 4^e année, n^o 2, pp. 63-68 (1957)

Documentation Officielle

Arrêté n° 41/134 du 10 août 1957 du Gouverneur de la Province du Katanga réglementant le commerce du poisson en Territoires de Bukama et Malemba-Nkulu

(B. A., 1957, n° 38, p. 1766)

Arrêté n° 41/133 du 10 août 1957 du Gouverneur de la Province du Katanga réglementant le commerce du poisson au bief Luapala-Moëro

(B. A., 1957, n° 38, p. 1761)

Arrêté n° 52/82 du 14 août 1957 du Gouverneur de la Province Orientale, fixant les époques de fermeture de la chasse dans la Province Orientale

(B. A., 1957, n° 39, p. 1715)

Ordonnance n° 51/283 du 14 août 1957 réglementant l'importation de plants de bananiers et de sacs perforés en polyéthylène sur le Territoire de la Colonie

(B. A., 1957, n° 39, p. 1778)

Article unique

L'article 2 de l'ordonnance n° 51/167 du 4 juin 1957 est remplacé par le texte suivant :

- L'importation de sacs perforés en polyéthylène est soumise aux conditions suivantes :

Officiële Documentatie

Besluit nr. 41/134 van 10 augustus 1957 van de Gouverneur van de Katangaprovincie houdende reglementering van de vishandel in de gewesten van Bukama en Malemba-Nkulu

(B. B., 1957, nr. 38, blz. 1766)

Besluit nr. 41/133 van 10 augustus 1957 van de Gouverneur van de Katangaprovincie houdende reglementering van de vishandel in het pand van de Luapula-Moëro

(B. B., 1957, nr. 38, blz. 1761)

Besluit nr. 52/82 van 14 augustus 1957 van de Gouverneur van de Oostprovincie, tot vaststelling van de perioden waarop de jacht gesloten is in de Oostprovincie

(B. B., 1957, nr. 37, blz. 1715)

Ordonnantie nr. 51/283 van 14 augustus 1957 houdende reglementering van de invoer van banaanboomplanten en van geperforeerde zakken van polyethileen op het grondgebied van de Kolonie.

(B. B., 1957, nr. 39, blz. 1778)

Enig artikel

Artikel 2 van ordonnantie nr. 51/167 van 4 juni 1957 wordt door volgende tekst vervangen :

- De invoer van geperforeerde zakken van polyethileen is aan volgende voorwaarden onderworpen :

- * a) s'il s'agit de sacs neufs :
- * présentation par l'importateur, lors
 - * de la déclaration en douane, d'une
 - * attestation du fournisseur certifiant
 - * que les sacs sont neufs ou de premier
 - * emploi;
- * b) s'il s'agit de sacs de réemploi :
- * présentation par l'importateur, lors de
 - * la déclaration en douane, d'un certi-
 - * ficat délivré par un laboratoire officiel
 - * ou agréé, certifiant que les sacs ont
 - * été désinfectés depuis leur dernier
 - * usage. *

- * a) indien het nieuwe zakken betreft :
- * overlegging door de invoerder, bij
 - * de douane-aangifte, van een attest
 - * van de leverancier waaruit blijkt dat
 - * de zakken nieuw zijn of voor de
 - * eerste maal worden gebruikt;
- * b) indien het gebruikte zakken betreft:
- * overlegging door de invoerder, bij de
 - * douane-aangifte, van een getuig-
 - * schrift afgegeven door een officieel of
 - * erkend laboratorium waaruit blijkt dat
 - * de zakken sedert hun laatste gebruik
 - * werden ontsmet. *

WELVAERT

**Arrêté n° 55/198 du 29 août 1957 du
Gouverneur de la Province du
Kivu. Délivrance des patentes pré-
vues par le décret du 8 avril 1952
sur le commerce de bétail au Congo
belge**

(B. A., 1957, n° 38, p. 1761)

Article 1

Les Commissaires de District et les Administrateurs de Territoire, ou leurs délégués, sont habilités pour délivrer les patentes prévues au décret du 8 avril 1952.

Article 2

Les patentes sont valables pour un seul District.

Leur prix est fixé comme suit :

Modèle « A » 3.000 francs par district.

Modèle « B » 1.200 francs par district.

Article 3

L'arrêté n° 54/107 du 5 avril 1953 est abrogé.

Article 4

Le présent arrêté entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1958.

**Besluit nr. 55/198 van 29 augustus 1957
van de Gouverneur van de Kivu-
provincie. Aflevering der paten-
ten voorzien door het decreet van
8 april 1952 op de veehandel in
Belgisch-Congo**

(B. B., 1957, nr. 38, blz. 1761)

Artikel 1

De Districtscommissarissen en de Gewestbeheerders, of hun gemachtigden, zijn bevoegd om de bij het decreet van 8 april 1952 bepaalde patenen af te leveren.

Artikel 2

De patenen zijn geldig voor één enkel district.

De prijzen zijn vastgesteld als volgt :
Model « A » voor één enkel district,
3.000 frank.

Model « B » voor één enkel district,
1.200 frank.

Artikel 3

Het besluit nr. 54/107 van 5 april 1953 wordt ingetrokken.

Artikel 4

Dit besluit treedt in werking op 1 januari 1958.

WILLAERT

**Ordonnance n° 55/272 du 4 septembre
1957 interdisant l'importation et le
transit de bovins, moutons, porcs et
chèvres en provenance du Kenya**

(B. A., 1957, n° 37, p. 1711)

**Ordonnantie nr. 55/272 van 4 septem-
ber 1957 houdende verbod runderen,
schapen, varkens en geiten, her-
komstig uit Kenia, in- en door te
voeren**

(B. B., 1957, nr. 37, blz. 1711)

**Arrêté n° 52/201 du 11 septembre 1957
du Gouverneur de la Province du
Kivu — Limitation de la pêche
industrielle dans le lac Tanganika**

(B. A., 1957, n° 39, p. 1813)

Article 1

Au maximum 6 permis de pêche industrielle seront accordés par le Gouverneur de Province en vertu de l'article 5 de l'arrêté n° 52/170 du 13 août 1957 portant réglementation de la pêche au filet dans le lac Tanganika, pour la partie du lac au nord du parallèle de Nyanza lac.

Article 2

Pour l'année 1957 et par dérogation à l'article 4 de l'arrêté n° 52/170 du 13 août 1957 précité, la délivrance du permis de pêche industrielle est subordonnée au paiement d'une taxe de 5.000 fr.

Article 3

Jusqu'au premier janvier 1962 inclusivement, le permis de pêche industrielle sera renouvelé sur demande de son titulaire le premier janvier de chaque année, sauf si le titulaire se l'est vu retiré l'année précédente en application de l'article 12 de l'arrêté n° 52/170 du 13 août 1957 précité.

Article 4

Les titulaires d'un permis de pêche industrielle délivré par le Gouverneur du Ruanda-Urundi en vertu de son ordonnance n° 52/47 du 18 avril 1957, sont spécialement autorisés à pratiquer la pêche industrielle dans les eaux de la Province du Kivu.

Article 5

Le présent arrêté entre en vigueur le 15 septembre 1957.

Besluit nr. 52 201 van 11 september 1957 van de Gouverneur van de Kivuprovincie — Beperking van de industriële visvangst op het Tanganikameer

(B. B., 1957, nr. 39, blz. 1813)

Artikel 1

Hoogstens 6 verloven voor industriële visvangst kunnen door de Provinciale Gouverneur afgeleverd worden krachtens artikel 5 van besluit nr. 52/170 van 13 augustus 1957, tot reglementering van de visvangst door middel van netten op het Tanganikameer, voor het gedeelte van het meer ten noorden van de parallel van het Nyanzameer.

Artikel 2

Voor het jaar 1957 en in afwijking van artikel 4 van het voornoemde besluit nr. 52/170 van 13 augustus 1957, wordt de aflevering van het verlof van industriële visvangst onderworpen aan de betaling van een taks van 5.000 fr.

Artikel 3

Op aanvraag van de titularis en tot 1 januari 1962 inbegrepen, wordt het verlof van industriële visvangst op 1 januari van elk jaar hernieuwd, tenzij het verlof in de loop van het voorgaand jaar zou ingetrokken geweest zijn met toepassing van artikel 12 van het voornoemde besluit nr. 52/170 van 13 augustus 1957.

Artikel 4

De titularissen van een verlof van industriële visvangst, afgeleverd door de Gouverneur van Ruanda-Urundi krachtens diens ordonnantie nr. 52/47 van 18 april 1957, worden speciaal gemachtigd de industriële visvangst uit te oefenen in de wateren van de Kivuprovincie.

Artikel 5

Dit besluit treedt in werking op 15 september 1957.

WILLAERT

**Arrêté n° 55/140 du 14 septembre 1957
du Gouverneur de la Province du
Katanga — Dispense de frais vétérinaires aux colons**

(B. A., 1957, n° 40, p. 1875)

Article 1

L'application des dispositions de l'article 3 de l'arrêté n° 54/107 du 3 septembre

Besluit nr. 55/140 van 14 september 1957 van de Gouverneur van de Katangaprovincie — Vrijstelling van vecartsenijkundige kosten voor kolonisten

(B. B., 1957, nr. 40, blz. 1875)

Artikel 1

De toepassing van de beschikking van het artikel 3 van het besluit nr. 54/107 van

1954 est prolongée d'un an à compter de la date d'entrée en vigueur du présent arrêté.

Article 2

Le présent arrêté entrera en vigueur le 1^{er} septembre 1957.

3 september 1954 wordt verlengd met één jaar te rekenen vanaf de datum van de inwerkingtreding van dit besluit.

Artikel 2

Dit besluit treedt in werking op 1 september 1957.

PAELINCK

Avis du 14 septembre 1957 du Gouverneur de la Province Orientale. Fermeture à la colonisation de certaines régions du Territoire de Djugu

(B. A., 1957, n° 42, p. 1955)

Dans les circonscriptions indigènes :

1° Walendu-Tatsi

2° Bahema-Nord

seront seules consenties, jusqu'à nouvel ordre :

a) les cessions et concessions de terres dont la superficie n'excède pas cinq hectares et dont la mise en valeur projetée apparaîtra à l'autorité compétente devoir contribuer au développement économique de ces régions ou assurer des avantages matériels ou moraux aux natifs intéressés (postes d'achat de fruits, briqueteries, postes à bois, transit, parcelles commerciales, industrielles et résidentielles);

b) les cessions et concessions qui répondent à des motifs impérieux d'utilité publique.

Toute demande de terre ne répondant pas entièrement aux conditions stipulées ci-devant sera rejetée.

Bekendmaking van 14 september 1957 van de Gouverneur van de Oost-provincie. Sluiting voor de kolonisatie van zekere streken van het Gewest Djugu

(B. B., 1957, nr. 42, blz. 1955)

In de inlandse gebieden :

1° Walendu-Tatsi

2° Bahema-Noord

zullen enkel worden verleend, tot nader order :

a) grondafstand of concessies met een oppervlakte van niet meer dan vijf hectares, waarvan de productiefmaking, naar het oordeel van de bevoegde overheid, tot de economische ontwikkeling van deze streken bijdraagt of aan de betrokken inlanders stoffelijke of morele voordelen verschaft (opkoopposten voor vruchten, steenbakkerijen, houtposten, transitoposten, handels-, nijverheids- en woonpercelen);

b) grondafstand of -concessies die aan dringende redenen van openbaar nut beantwoorden.

Elke aanvraag om gronden die niet aan voornoemde eisen beantwoordt, zal worden verworpen.

SCHOLLER

Ordonnance n° 52/287 du 18 septembre 1957 classant un bloc forestier d'une superficie de 18.471 hectares dit de Kasanganaie en Territoires de Demba et de Dimbelenge, Province du Kasai

(B. A., 1957, n° 39, p. 1781)

Article 1

Est classé en vue de sa protection et de son aménagement le bloc forestier domanial de Kasanganaie, sis en Territoires de Demba et de Dimbelenge, d'une superficie de 18.471 hectares dont 14.817 hectares sur le Territoire de Demba et de 3.654 hectares en Territoire de Dimbelenge.

Ordonnantie nr. 52/287 van 18 september 1957 tot klassering van een bosblok, groot 18.471 hectaren, blok van Kasanganaie genoemd, in de Gewesten Demba en Dimbelenge, Kasaiprovincie

(B. B., 1957, nr. 39, blz. 1781)

Artikel 1

Is geklasseerd met het oog op de bescherming en de opbrengstregeling ervan, het domeinbosblok van Kasanganaie, gelegen in de Gewesten Demba en Dimbelenge, groot 18.471 hectaren, waarvan 14.817 hectaren in het Gewest Demba en 3.654 hectaren in het Gewest Dimbelenge.

Il est délimité comme suit :

Au Nord : La rivière Lombo à partir de son confluent avec le ruisseau Kampindi, le cours de cette rivière en aval jusqu'à son confluent avec le ruisseau Miangatshi; celui-ci jusqu'à sa source; de ce point, une droite de gisement magnétique 120° jusqu'à sa rencontre avec la route de Beya Bwanga à Mashala, cette route sur une longueur de 4.620 m en direction de Mashala.

A l'Est : De ce point, une droite jusqu'à la source du cours d'eau Miankumbi; la Miankumbi jusqu'à son confluent avec le cours d'eau Lutembwe; la Lutembwe jusqu'à son confluent avec le ruisseau Kamibamfu; celui-ci jusqu'à sa source; de ce point, une droite jusqu'à la source du ruisseau Kafikamai; celui-ci jusqu'à son confluent avec la rivière Lubudi.

Au Sud : De ce point, la rivière Lubudi jusqu'à son confluent avec la rivière Mulongaye.

A l'Ouest : De ce point, la rivière Mulongaye jusqu'à son confluent avec le ruisseau Mutoko; le ruisseau Mutoko jusqu'à son confluent avec le ruisseau Kabila; le ruisseau Kabila jusqu'à sa source; de ce point, une ligne droite de gisement magnétique de 305° et d'une longueur de 350 mètres jusqu'à sa rencontre avec la route de Beya Bwanga à Mashala; de ce point, une ligne droite de gisement magnétique de 320° et d'une longueur de 1.060 mètres jusqu'au confluent des deux têtes de source de la Kadikasu; celle-ci jusqu'à son confluent avec la rivière Muyuyu; la Muyuyu jusqu'à son confluent avec la Kapinga; celle-ci jusqu'à son confluent avec la Kalukaye; celle-ci jusqu'à sa source; de ce point, une droite jusqu'à la tête de source du ruisseau Kapudipudi; de ce point, une droite jusqu'à la source du ruisseau Kampindi; ce cours d'eau jusqu'à son confluent avec la Lombo.

Article 2

Les droits coutumiers de chasse, de pêche, de cueillette et de passage tels que reconnus au procès-verbal d'enquête de vacance en date du 8 janvier 1957, Territoire de Demba; et du 30 mars 1957, Territoire de Dimbelenge, sont maintenus au profit des indigènes intéressés.

Article 3

Le Gouverneur de la Province du Kasai est habilité à délivrer après avis du Service des Eaux et Forêts, les permis de

Het is begrensd als volgt :

Ten Noorden : De Lomborivier vanaf de samenvloeiing met de Kampindibeek, de loop van deze rivier stroomafwaarts tot aan de samenvloeiing met de Miangatshibeek; deze beek tot aan haar bron; vanaf dit punt, een rechte met een magnetische ligging van 120° tot aan het ontmoetingspunt met de weg van Beya Bwanga naar Mashala; deze weg over een lengte van 4.620 meter in de richting van Mashala.

Ten Oosten : Vanaf dit punt, een rechte tot aan de bron van de waterloop Miankumbi; de Miankumbi tot aan de samenvloeiing met de waterloop Lutembwe; de Lutembwe tot aan de samenvloeiing met de Kamibamfubeek; deze beek tot aan haar bron; vanaf dit punt, een rechte tot aan de bron van de Kafikamaibeek; deze beek tot aan de samenvloeiing met de Lubudirivier.

Ten Zuiden : Vanaf dit punt, de Lubudirivier tot aan de samenvloeiing met de Mulongayerivier.

Ten Westen : Vanaf dit punt, de Mulongayerivier tot aan de samenvloeiing met de Mutokobeek; de Mutokobeek tot aan de samenvloeiing met de Kabilabeek; de Kabilabeek tot aan haar bron; vanaf dit punt een rechte lijn met een magnetische ligging van 305° en een lengte van 350 meter tot aan het ontmoetingspunt met de weg van Beya Bwanga naar Mashala; vanaf dit punt een rechte lijn met een magnetische ligging van 320° en een lengte van 1.060 meter tot aan de samenvloeiing van de twee bronhoofden van de Kadikasu; deze laatste tot aan de samenvloeiing met de Muyuyurivier; de Muyuyu tot aan de samenvloeiing met de Kapinga; deze rivier tot aan de samenvloeiing met de Kalukaye; deze laatste tot aan haar bron; vanaf dit punt een rechte tot aan het bronhoofd van de Kapudipibeek; vanaf dit punt, een rechte tot aan de bron van de Kampindibeek; deze waterloop tot aan zijn samenvloeiing met de Lombo.

Artikel 2

De gewoonterechten inzake jacht, visserij, pluk en doorgang zoals erkend in het proces-verbaal van onderzoek naar het onbezet zijn der gronden van 8 januari 1957 wat het Gewest Demba betreft, en van 30 maart 1957 wat het Gewest Dimbelenge betreft, blijven ten bate van de belanghebbende inlanders behouden.

Artikel 3

De Gouverneur van de Kasaiprovincie is gemachtigd, na advies van de Dienst Waters en Bossen, houtaankapvergunningen te verlenen.

coupe de bois dans le bloc forestier décrit à l'article premier de la présente ordonnance.

ningen af te geven voor het in artikel één van deze ordonnantie omschreven bosblok.

WELVAERT

Arrêté n° 52/146 du 21 septembre 1957 du Gouverneur de la Province du Katanga modifiant l'article 7 de l'arrêté n° 50/80 du 6 juin 1957 réglementant la pêche du lac Tanganika en Territoire d'Albertville et de Baudouinville

(B. A., 1957, n° 41, p. 1912)

Article unique

L'article 7 de l'arrêté n° 50/80 du 6 juin 1957 est complété comme suit :

Par mesure transitoire, le taux du permis de pêche industrielle est fixé à 5.000 fr pour l'année 1957.

Besluit nr. 52/146 van 21 september 1957 van de Gouverneur van de Katangaprovincie tot wijziging van artikel 7 van het besluit nr. 50/80 van 6 juni 1957 houdende reglementering van de visvangst op het Tanganikameer, in de Gewesten Albertstad en Boudewijnstad

(B. B., 1957, nr. 41, blz. 1912)

Enig artikel

Artikel 7 van het besluit nr. 50/80 van 6 juni 1957 wordt aangevuld als volgt :

Als overgangsmaatregel wordt de prijszetting van een industrieel visverlof vastgesteld op 5.000 fr voor het jaar 1957.

PAELINCK

Ordonnance n° 52/293 du 22 septembre 1957 classant un bloc forestier d'une superficie de 2.200 ha dit de «Kayongo», situé en Territoire de Mwaka, District du Kasai

(B. A., 1957, n° 40, p. 1847)

Ordonnantie nr. 52/293 van 22 september 1957 tot klassering van een bosblok, groot 2.200 ha, blok van Kayongo geheten, gelegen in het Gewest Mwaka, Kasaidistrict

(B. B., 1957, nr. 40, blz. 1847)

Arrêté n° 41/417 du 4 octobre 1957 du Gouverneur de la Province de Léopoldville fixant les prix maxima de vente du bétail sur pied

(B. A., 1957, n° 42, p. 1948)

Article 1

Le prix de vente maximum du gros bétail sur pied sur wagon-gare est fixé comme suit :

- Première catégorie : le kilo
bouillons, génisses 18,— fr
- Deuxième catégorie :
vaches de plus de 5 ans en
parfait état d'engraissem-
ent 16,50 fr
- Troisième catégorie :
taureaux et bétail de réforme 15,50 fr

Les renseignements relatifs à la classification du gros bétail devront être clairement spécifiés sur les bordereaux de classement.

Besluit nr. 41/417 van 4 oktober 1957 van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad houdende vaststelling van de maximum-verkooprijzen van levend vee

(B. B., 1957, nr. 42, blz. 1948)

Artikel 1

De maximumverkooprijzen van levend groot vee op wagon-station wordt als volgt vastgesteld :

- Eerste categorie : het kilo
jonge ossen en vaarzen 18,—fr
- Tweede categorie :
vetgemeste koeien van meer
dan 5 jaar oud 16,50 fr
- Derde categorie :
stieren en reformdieren 15,50 fr

De inlichtingen met betrekking op de indeling in categorieën moeten duidelijk gedetailleerd op de vrachtlijsten voorkomen.

Chaque bête d'un même wagon devra porter un signe distinctif qui sera mentionné sur le bordereau de chargement; pour un convoi de plusieurs wagons ce signe distinctif devra être différent par wagon.

Article 2

L'arrêté n° 41/367 du 14 juin 1951 est abrogé.

Article 3

Le présent arrêté entrera en vigueur le jour de son affichage.

Elk dier in een en dezelfde wagon moet een kenmerk dragen welke zal vermeld worden op de vrachtlĳst; voor een spoor-trein van verscheidene wagons zal dit kenmerk verschillend zijn voor elke wagon.

Artikel 2

Het besluit nr. 41/367 van 14 juni 1951 wordt ingetrokken.

Artikel 3

Dit besluit zal op de dag van aanplakking in werking treden.

BABILON

Ordonnance n° 55/309 du 5 octobre 1957, modifiant l'ordonnance n° 55/229 du 2 août 1957, interdisant l'importation et le transit du bétail et des porcs sur pied ainsi que des fourrages et des aliments en provenance de la Fédération des Rhodésies et Nyassaland ainsi que du Bechuanaland

(B. A., 1957, n° 41, p. 1893)

Ordonnantie nr. 55/309 van 5 oktober 1957, tot wijziging van ordonnantie nr. 55/229 van 2 augustus 1957, houdende verbod ongeslacht vee en varkens, alsmede veevoeder en -voedsel herkomstig uit de Federatie der Rhodesia's en Nyassaland en uit Beetsjoecanaland in en door te voeren

(B. B., 1957, nr. 41, blz. 1893)

Arrêté n° 52/435 du 13 octobre 1957 du Gouverneur de la Province de Léopoldville sur la fermeture de la chasse au gibier à poils et à plumes dans la Province de Léopoldville

(B. A., 1957, n° 44, p. 2039)

Besluit nr. 52/435 van 13 oktober 1957 van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad betreffende het sluiten van de jacht op wild en gevogelte in de Provincie Leopoldstad

(B. B., 1957, nr. 44, blz. 2093)

Ordonnance n° 53/320 du 14 octobre 1957 modifiant l'ordonnance n° 53/408 du 4 décembre 1948, créant l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville, en abrégé « OPAS »

(B. A., 1957, n° 43, p. 1964)

Ordonnantie nr. 53/320 van 14 oktober 1957 houdende wijziging van ordonnantie nr. 53/408 van 4 december 1948 tot oprichting van het Bureau voor Landbouwprodukten van Stanleystad, afgekort « OPAS »

(B. B., 1957, nr. 43, blz. 1964)

Article unique

L'article 5 de l'ordonnance n° 53/408 du 4 décembre 1948, tel qu'il résulte de l'ordonnance n° 55/292 du 5 septembre 1955, est remplacé par la disposition suivante :

Les membres privés titulaires et suppléants de l'Assemblée Délibérante sont, s'il n'en est disposé autrement, nommés pour deux ans par le Gouverneur de la Province Orientale.

Enig artikel

Artikel 5 van ordonnantie nr. 53/408 van 4 december 1948, zoals het voortvloeit uit ordonnantie nr. 55/292 van 5 september 1955, wordt door de volgende bepaling vervangen :

De werkende en plaatsvervangende particuliere leden van de Beraadslagende Vergadering worden, als er niet anders over beslist wordt, voor twee jaar benoemd door de Gouverneur van de Oostprovincie

Trois ou quatre mandats, suivant le cas, sont renouvelables chaque année, après la séance ordinaire obligatoire du mois d'avril.

En cas de vacance d'un mandat par démission, décès ou autrement, le suppléant du membre privé défaillant achève le mandat de celui-ci.

Drie of vier mandaten, naar gelang van het geval, zijn elk jaar hernieuwbaar, na de verplichte gewone vergadering in de maand april.

Valt een mandaat wegens ontslag, overlijden of om enige andere reden open, dan voltooit de plaatsvervanger van het niet verschenen lid het mandaat van laatstgenoemde.

PETILLON

Ordonnance n° 53/321 du 14 octobre 1957 modifiant l'annexe de l'ordonnance n° 53/417 du 4 décembre 1948 relative à l'organisation de l'Office des Cafés Indigènes du Ruanda-Urundi, en abrégé « OCIRU »

(B. A., 1957, n° 43, p. 1965)

Article 1

L'article 5 de l'annexe de l'ordonnance n° 53/417 du 4 décembre 1948, tel qu'il résulte de l'ordonnance n° 55/3 du 9 janvier 1956, est remplacé par la disposition suivante :

Les représentants des planteurs indigènes et les membres privés titulaires et suppléants de l'Assemblée Délibérante sont, s'il n'en est disposé autrement, nommés pour deux ans par le Gouverneur du Territoire du Ruanda-Urundi.

Les mandats des deux membres représentant les planteurs indigènes et des huit membres privés portant un intérêt direct à l'objet de l'OCIRU sont renouvelables chaque année, par moitié, après la séance ordinaire obligatoire du mois d'avril.

En cas de vacance d'un mandat par démission, décès ou autrement, le suppléant du membre défaillant privé ou représentant des planteurs indigènes, achève le mandat de celui-ci.

Article 2

La présente ordonnance est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

Ordonnantie nr. 53/321 van 14 oktober 1957 houdende wijziging van de bijlage bij ordonnantie nr. 53/417 van 4 december 1948 betreffende de inrichting van het Bureau voor Inlandse Koffies van Ruanda-Urundi, afgekort « OCIRU »

(B. B., 1957, nr. 43, blz. 1965)

Artikel 1

Artikel 5 van de bijlage bij ordonnantie nr. 53/417 van 4 december 1948, zoals het voortvloeit uit ordonnantie nr. 55/3 van 9 januari 1956, wordt door de volgende bepaling vervangen :

De vertegenwoordigers van de inlandse planters en de werkende en plaatsvervangende particuliere leden van de Beraadslagende Vergadering, worden, als er niet anders over beslist wordt, voor twee jaar benoemd door de Gouverneur van het Gebied Ruanda-Urundi.

De mandaten van de twee leden die de inlandse planters vertegenwoordigen en van de acht particuliere leden die rechtstreeks bij het OCIRU geïnteresseerd zijn, zijn elk hernieuwbaar voor de helft, na de verplichte gewone vergadering in de maand april.

Valt een mandaat wegens ontslag, overlijden of om enige andere reden open, dan voltooit de plaatsvervanger van het niet verschenen lid of vertegenwoordiger van de inlandse planters het mandaat van deze laatste.

Artikel 2

Deze ordonnantie is van toepassing in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

PETILLON

Arrêté n° 55/443 du 17 octobre 1957 du Gouverneur de la Province de Léopoldville — Commerce du bétail — Patentes

(B. A., 1957, n° 44, p. 2040)

Article 1

Les Administrateurs de Territoire ou leurs délégués sont habilités pour délivrer

Besluit nr. 55/443 van 17 oktober 1957 van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad — Veehandel — Patenten

(B. B., 1957, nr. 44, blz. 2040)

Artikel 1

De Gewestbeheerders of hun gemachtigden zijn bevoegd om de bij decreet van

les patentes prévues au décret du 8 avril 1952, dont le modèle est annexé au présent arrêté.

Article 2

Les patentes sont valables pour un district de la province. Leur prix est fixé comme suit :

Patente modèle A, qui confère le droit de se livrer au commerce du gros et du petit étail, dans un district... 6.000 francs.

Patente modèle B, qui confère le droit de se livrer au commerce du petit bétail, dans un district..... 2.000 francs

Article 3

La délivrance des patentes est soumise aux conditions suivantes :

Le demandeur, exerçant en son nom personnel, ou pour compte d'une société, doit faire la preuve :

- a) qu'il est régulièrement établi au Congo belge et y fait profession d'actes qualifiés commerciaux par la loi;
- b) qu'il peut tenir en langue européenne ou en langue indigène, une comptabilité au moins sommaire de ses opérations commerciales;
- c) qu'il dispose du terrain nécessaire pour le dépôt ou l'entreposage du bétail dont il fait commerce. Ce terrain devra permettre l'isolement efficace du bétail et être clôturé de manière à empêcher toute divagation.
- d) qu'il a payé le prix de la patente.

La patente pourra toujours être refusée à celui qui aura été condamné pour infraction à la réglementation sur la circulation, le transfert et le transport des animaux, aux règlements du commerce ou aux dispositions du décret du 8 avril 1952 et de ses mesures d'exécution.

Article 4

Le présent arrêté entrera en vigueur le 1^{er} janvier 1958.

8 april 1952 bepaalde patenten af te leveren, waarvan een model bij dit besluit is gevoegd.

Artikel 2

De patenten zijn geldig voor één district van de provincie. Hun prijs werd vastgesteld als volgt :

Patent model A, recht verlenend handel te drijven in groot- en kleinvee, in één district 6.000 frank.

Patent model B, recht verlenend handel te drijven enkel in kleinvee, in één district 2.000 frank.

Artikel 3

De aflevering van patenten is aan volgende voorwaarden onderworpen :

De aanvrager, handelend in eigen naam of voor rekening van een vennootschap, moet het bewijs leveren :

- a) dat hij regelmatig in Belgisch-Congo is gevestigd en er verrichtingen doet die door de wet als handelsverrichtingen erkend zijn;
- b) dat hij in een Europese of inlandse taal een ten minste beknopte boekhouding van zijn handelsverrichtingen kan voeren;
- c) dat hij over het nodige terrein beschikt om het vee te stellen waarin hij handel drijft. Op dit terrein moet het vee doelmatig kunnen afgezonderd worden; het moet omheind zijn zodat het vee niet kan rondzwerven;
- d) dat hij de prijs van het patent betaald heeft.

Het patent kan geweigerd worden aan de veekoopman die veroordeeld werd wegens een overtreding van de reglementering op het verkeer, de overbrenging en het vervoer van dieren, van de handelsreglementering of van de bepalingen van het decreet van 8 april 1952 en zijn uitvoeringsmaatregelen.

Artikel 4

Dit besluit treedt op 1 januari 1958 in werking.

Table des Matières du Volume XLVIII (1957) du « Bulletin Agricole du Congo Belge »

Inhoudsopgave van Volume XLVIII (1957) van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo »

Articles originaux

Les articles originaux parus au « Bulletin Agricole du Congo Belge » pendant l'année 1957 sont mentionnés dans cette table des matières par ordre alphabétique des noms d'auteurs.

Notes et Actualités

Chaque fascicule du « Bulletin Agricole du Congo Belge » comprend un sommaire des « Notes et Actualités » que le lecteur pourra éventuellement consulter :

fascicule n° 1 : page 153

fascicule n° 2 : page 439

fascicule n° 3 : page 731

fascicule n° 4 : page 1023

fascicule n° 5 : page 1263

fascicule n° 6 : page 1619

Oorspronkelijke artikelen

De oorspronkelijke artikelen verschenen in het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » gedurende het jaar 1957 zijn in deze inhoudsopgave vermeld volgens alfabetische orde der namen van de auteurs.

Nota's en Actualiteiten

Ieder nummer van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » bevat ten gerieve van de lezer een inhoudsopgave van de « Nota's en Actualiteiten » :

nummer 1 : bladzijde 153

nummer 2 : bladzijde 439

nummer 3 : bladzijde 731

nummer 4 : bladzijde 1023

nummer 5 : bladzijde 1263

nummer 6 : bladzijde 1619

Articles originaux - Oorspronkelijke artikelen

	Fascicule Nummer	Page Blz.
ANDRIANNE V. F., SCOTT G. R. et WIKTOR T. J. — Préparation et titrage du virus-vaccin antipestique lapinisé	4	961
BERGER J. L. et DUFRANE M. — Etude sur la récolte dans les palmeraies	3	581
BICHE Y., THIENPONT D., PINCKERS F. — L'anaplasmose au Ruanda-Urundi	6	1545
BRODSKI M. et MARSBOOM R. — Un cas d'intoxication aiguë par le xylène	1	101
BUGYAKI L. — La « maladie de Kisenyi » du mouton. Immunité et traitements	3	697
BUYCKX E. J. et DECELLE J. — Résultats d'une enquête sur la conservation des denrées au Congo belge	5	1163
CAPART A. et KUFFERATH J. — Considérations biologiques sur la pisciculture au Congo belge	5	1245
CHAMBON R. et LERUTH A. — Paysannat et colonat dans le District du Tanganika	2	279
CHATEAU R. — La flore adventice des rizières.	3	561
COLLIER J. — L'hévéaculture chez les autochtones du Nord-Sankuru	6	1465
COPET A., CHIURDOGLU G. et TULLEN P. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Introduction à la chimie des sesquiterpènes	2	339
COPET A., CHIURDOGLU D. et TULLEN P. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Étude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge	6	1503
COSTIER M. — Note sur l'usage d'engrais chimiques à Kiniezire	2	317
CHIURDOGLU G., COPET A. et TULLEN P. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Introduction à la chimie des sesquiterpènes	2	339
CHIURDOGLU G., COPET A. et TULLEN P. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Étude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge	6	1503
DE BACKER M. — Etude sur la valeur technologique de cinq espèces d'Eucalyptus croissant au Kivu.	6	1579
DEBECKER Fr. — Essai d'engraissement de porcs Piétrain	5	1173
DECELLE J. et BUYCKX E. J. — Résultats d'une enquête sur la conservation des denrées au Congo belge	5	1163
DE FAUCONVAL A. et VAN BEECK H. — Les paysannats en Territoire de Gandajika	1	23
DE FAUCONVAL A. et TOUMPSIN G. — Les paysannats en Territoire de Mwene-Ditu	3	541
DEHEYN J. J. — Réalisations et objectifs de la Belgique en matière d'enseignement agricole au Congo belge	1	1
DE KIMPE P. — Le contrôle de la jacinthe d'eau	1	105
DELVAUX A. — Répartition des alcaloïdes dans le quinquina (<i>Cinchona ledgeriana</i>) au Kivu	5	1137
DE PRETER E. — Essais de bouturage de l'arachide de 1952 à 1956	3	641
DE PRETER E. — Les essais locaux d'arachides au Sud du Congo belge (1942 à 1956)	5	1103
DE SCHLIIPPÉ P. — Enquête préliminaire du système agricole des Barundi de la région Bututsi (Ruanda-Urundi)	4	827
DEVRED R. et HARDY R. — Résultats et commentaires agronomiques d'une mission pédo-botanique au Kwango	6	1381

	Fascicule Nummer	Pag Blz
DE ZUTTER E., JEZIERSKI A., SCOTT G. R. et WIKTOR T. J. — Immunisation contre la peste bovine. Essai d'utilisation du « Goat virus » chez le bétail local de l'Ituri (Congo belge)	4	968
DUCLOS M. — Note sur l'aquiculture de la tomate en zone équatoriale	1	51
DUFRAINE M. et BERGER J. L. — Étude sur la récolte dans les palmeraies	3	581
ELS Th., JEZIERSKI A., POJER J., SCOTT G. R. et WIKTOR T. J. — La campagne contre la peste bovine en Ituri en 1954	4	947
GUNN D. L. — Historique du Service International de Contrôle du Criquet Nomade (I.R.L.C.S.)	4	981
HARDY R. et DEVRED R. — Résultats et commentaires agronomiques d'une mission pédo-botanique au Kwango	6	1381
HOMÈS J. — Une amélioration dans la technique du greffage	4	883
HUYGELEN C. — <i>Coryza infectiosa gallinarum</i> en streptomycinebehandeling	2	387
INGHELBRECHT L. A. — Fumoir à poisson	5	1225
INGHELBRECHT A. L. — L'organisation de l'enseignement de la pêche au Congo belge	6	1549
JEZIERSKI A., POJER J., SCOTT G. R., WIKTOR T. J. et ELS Th. — La campagne contre la peste bovine en Ituri en 1954	4	947
JEZIERSKI A., SCOTT G. R., WIKTOR T. J. et DE ZUTTER E. — Immunisation contre la peste bovine. Essai d'utilisation du « Goat virus » chez le bétail local de l'Ituri (Congo belge)	4	968
KUFFERTH J. et CAPART A. — Considérations biologiques sur la pisciculture au Congo belge	5	1245
LEBAQ L. — Mécanisation de l'abattage et du tronçonnage en exploitation forestière	2	371
LÉONARD J. — Un nouveau croton congolais utilisé comme arbre d'ombrage	1	77
LERUTH A. et CHAMBON R. — Paysannat et colonat dans le District du Tanganika	2	279
MARLIER G. — Le Ndakala, poisson pélagique du lac Tanganika	2	409
MARSBOOM R. et BRODSKI M. — Un cas d'intoxication aiguë par le xylène	1	101
MATHIEU Y. — Une saison de pêche au Ngola sur l'Uele, à Sasi.	3	645
NEIRINCKX G. et STRUELENS H. — Analyse thermique de systèmes binaires d'esters palmitiques et de systèmes binaires mixtes esters-alcools correspondants (3 ^e communication)	4	905
NEIRINCKX G. en STRUELENS H. — Geranium-oliën uit Belgisch-Congo.	5	1123
NEIRINCKX G. et STRUELENS H. — Le cacao du Congo belge — Étude chimique des fèves — Action de la fermentation sur les constituants	6	1445
NIEMEGEERS K. et PIERQUIN L. — Répertoire et distribution géographique des tiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi	5	1177
PHILIPPE J. — Note sur la biologie florale de l'avocatier et choix des variétés à cultiver sur la base du groupe floral	5	1155
PICHEL R. — L'amélioration du palmier à huile au Congo belge	1	67
PIERQUIN L. et NIEMEGEERS K. — Répertoire et distribution géographique des tiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi	5	1177
PINCKERS F., THIENPONT D., BICHE Y. — L'anaplasmose au Ruanda-Urundi	6	1545
PIRLOT P. — Notes de route sur l'écologie des mammifères entre le Bas-Congo et le Kivu	2	393
PIRLOT P. — Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu (Congo belge)	3	703
POJER J., SCOTT G. R., WIKTOR T. J., ELS Th. et JEZIERSKI A. — La campagne contre la peste bovine en Ituri en 1954	4	947

	Fascicule Nummer	Page Blz.
ROELS O. A. — La poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme	2	423
SCOTT G. R., WIKTOR T. J., ELS Th., JEZIERSKI A. et POJER J. — La campagne contre la peste bovine en Ituri en 1954	4	947
SCOTT G. R., WIKTOR T. J. et ANDRIANNE V. F. — Préparation et titrage du virus-vaccin antipestique lapinisé	4	961
SCOTT G. R., WIKTOR T. J., DE ZUTTER E. et JEZIERSKI A. — Immunisation contre la peste bovine. Essai d'utilisation du « Goat virus » chez le bétail local de l'Ituri (Congo belge)	4	968
STRUELENS H. et NEIRINCKX G. — Analyse thermique de systèmes binaires d'esters palmitiques et de systèmes binaires mixtes esters-alcools correspondant (3 ^e communication)	4	905
STRUELENS H. en NEIRINCKX G. — Geranium-oliën uit Belgisch-Congo	5	1123
STRUELENS H. et NEIRINCKX G. — Le cacao du Congo belge — Étude chimique des fèves — Action de la fermentation sur les constituants	6	1445
SYS C. — L'aménagement des sols de la région d'Élisabethville d'après leurs caractéristiques morphologiques et analytiques	6	1425
THIENPONT D., BICHE Y., PINCKERS F. — L'anaplasmose au Ruanda-Urundi	6	1545
TILEMANS E. M. — Quelques insecticides nouveaux et applications récentes	3	657
TOUMPSIN G. et DE FAUCONVAL A. — Les paysannats du Territoire de Mwene-Ditu	3	541
TULLEN P., CHIURDOGLU G. et COPET A. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Introduction à la chimie des sesquiterpènes	2	339
TULLEN P., CHIURDOGLU G. et COPET A. — Contribution à l'étude des composés sesquiterpéniques des huiles essentielles du Congo belge — Étude structurale du tricyclovétivène de l'essence du vétiver du Congo belge	6	1503
TURCO V. — De l'importance du « Goat virus » dans la lutte contre la peste bovine	4	936
VAN BEECK H. et DE FAUCONVAL A. — Les paysannats en Territoire de Gandajika	1	23
VANDERWEYEN A. — Une maladie foliaire du poivrier cultivé	2	365
VAN PARIJS A. — Rotation des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri)	6	1515
VAN VAERENBERGH R. — Les volières à litière permanente dans la lutte contre les maladies de volailles	1	87
VAN WAMBEKE A. — Contribution à l'étude des phénomènes de jaunissement du palmier à huile dans la Tshuapa	4	889
VERSCHRAEGE L. — Riziculture dans la vallée de la Ruzizi	6	1433
WIKTOR T. J., ELS Th., JEZIERSKI A., POJER J. et SCOTT G. R. — La campagne contre la peste bovine en Ituri en 1954	4	947
WIKTOR T. J., ANDRIANNE V. F. et SCOTT G. R. — Préparation et titrage du virus-vaccin antipestique lapinisé	4	961
WIKTOR T. J., DE ZUTTER E., JEZIERSKI A. et SCOTT G. R. — Immunisation contre la peste bovine. Essai d'utilisation du « Goat virus » chez le bétail local de l'Ituri (Congo belge)	4	968
WILBAUX R. — Le séchoir brésilien TORRES	2	329

Sans nom d'auteur - Zonder naam van de schrijver

Productions agricoles du Congo belge et du Ruanda-Urundi	4	1015
--	---	------

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. VI, N° 6

DÉCEMBRE 1957 DECEMBER

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INÉAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. VI

N^o 6

DÉCEMBRE
DECEMBER 1957

SOMMAIRE

INHOUD

	Pages/Blz.
Derniers progrès de la sélection du riz à Yangambi J. CAPOT	341
Prospection des palmeraies et sélection du palmier à huile au Kwango R. DESNEUX	351
La plantation du théier en lignes doubles, le long des courbes de niveau J. FLÉMAL	365
Les maladies foliaires du caféier Robusta en Ubangi B. FASSI	381
Petites informations — Korte mededelingen	
Prix de revient des fermettes en Paysannat Pandoro (Alur), au moment de leur occupation F. SMEYERS	391
Table des matières de l'année 1957	395

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue Defacqz, 1, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Defacqzstraat, 1, Brussel

Derniers progrès de la sélection du riz à Yangambi

par

J. CAPOT,

Assistant à la Division des Plantes vivrières.

Un article antérieur ⁽¹⁾ a relaté les méthodes et les résultats déjà obtenus de la sélection du riz. Au cours de la deuxième saison de 1955, un essai comparatif définitif étudiait dix nouvelles lignées de riz issues de croisements réalisés à Yangambi.

Il est intéressant d'en rapporter les résultats essentiels, grâce auxquels quatre lignées susceptibles d'être diffusées ont été retenues. La R 10, mieux connue sous le nom de Rz 111/1, a joué le rôle de témoin. On sait que ce riz, sorti de sélection en 1945, a été largement distribué jusqu'en 1950. Il constitue l'étalon, le « témoin fixe » de toutes les épreuves de variétés.

TABLEAU 1
Rendement des meilleures lignées

Lignée	Rendement	
	Paddy sec vanné (kg/ha)	En fonction du témoin R 10 (%)
R 20	2.674	124
R 67	2.583	119
R 75	2.547	118
R 66	2.472	114
R 76	2.368	109
R 54	2.365	109
R 77	2.337	108
R 53	2.309	107
R 53	2.295	106
R 10	2.165	100

⁽¹⁾ G. GEORTAY, *Variétés de riz diffusées par l'INÉAC*, Bull. Inf. INEAC, IV, 5, pp. 309-18 (1955).

Les productions des dix descendances comparées font l'objet du tableau 1. Le rendement moyen général atteint 2.412 kg/ha de paddy sec vanné (teneur en eau 13,5 %).

Le calcul statistique a montré que :

- Les différences existant entre les productions des lignées R 20, R 67 et R 75 ne sont pas significatives;
- R 66 a un rendement probablement inférieur à celui du R 20, ceux de toutes les autres lignées le sont avec certitude;
- Par rapport au témoin, R 20, R 67, R 75 et R 66 présentent une productivité nettement supérieure; elles sont donc susceptibles d'être diffusées dans la zone écologique couverte par le Centre de Yangambi.

TABLEAU 2
Origine des lignées d'élite de Yangambi

Lignée	Indicatif généalogique	Origine
R 10	Rz 111/1	Croisement réalisé à Yangambi entre riz indien et Manzano local
R 20	C 11/4/9/1	Croisement réalisé à Yangambi entre Rz 14 (lignée pure d'origine locale 0293) et Rz 105 (riz indien × Manzano local recroisé par Manzano local)
R 67	Ca 902/b/1/9/7/4/1	Croisement réalisé à Yangambi entre Rz 112 (lignée pure d'origine locale 3131/1) et Rz 78 (T. 9 New Dehli)
R 75	Cb 8/b/2/10	Croisement réalisé à Yangambi entre Ca 79 et Ca 39 Ca 79 est le résultat du croisement réalisé entre N 32 New Dehli et T 136 New Dehli Ca 39 est le résultat du croisement obtenu entre Arroz Edith Rz 95 et Arroz Edith Equateur R 75
R 66	Ca 902/b/1/3/7/4/1	Même croisement que R 67

Les quatre nouvelles lignées ont été soumises à divers tests et analyses rapportés ci-après.

La valeur d'une variété de riz dépend non seulement de la productivité brute, mais aussi de nombreux critères commerciaux, alimentaires et culinaires.

1. Critères commerciaux.

a. Vitrosité.

La vitrosité (translucidité du grain) constitue un critère d'importance considérable pour la sélection : une variété à grains farineux, opaques, ne donne jamais un riz usiné de bonne valeur commerciale,

quelles que puissent être ses autres caractéristiques. Ce caractère est apprécié par cotation des sections transversales de cent grains et totalisation des cotes individuelles. L'appréciation est faite suivant l'échelle proposée par E. FRANÇOIS à Madagascar. Ainsi, un riz parfaitement vitreux et translucide recevra la cote 1.000, tandis qu'un produit à grains entièrement opaques et farineux sera caractérisé par un indice égal à 0. Ces valeurs extrêmes ne se rencontrent pratiquement jamais d'ailleurs. Parmi les quatre lignées d'élite, R 66 et R 67 sont d'excellente qualité et très voisines au point de vue de la vitrosité; leur indice oscille, suivant les saisons, entre 800 et 900; R 20 est affectée de cotes moyennes, variant de 440 à 560; R 75 n'est guère mieux partagée et accuse des fluctuations saisonnières importantes dépassant 200 unités. Quant au témoin R 10, sa vitrosité varie de 400 à 500.

b. *Granulométrie.*

Le poids de 1.000 grains de paddy, la longueur moyenne du grain dévêtu, les rapports longueur/largeur et largeur/épaisseur sont des éléments qui permettent de classer les variétés de riz dans les diverses catégories commerciales.

Les critères de sélection admis jusqu'à présent à la Division des Plantes vivrières sont les suivants :

- Poids de 1.000 graines au moins égal à 30 g,
- Longueur du grain dévêtu (L) au moins égale à 6,5 mm,
- Rapport longueur/largeur (L/l) au moins égal à 2,5,
- Rapport largeur/épaisseur (l/ép) tendant vers l'unité

Ces divers éléments présentent une certaine variabilité saisonnière, moindre toutefois que la vitrosité.

Le tableau 3 mentionne les caractéristiques granulométriques des lignées d'élite et du témoin.

TABLEAU 3
Caractéristiques granulométriques

Lignée	Poids de 1.000 grains de paddy (g)	Longueur du caryopse (mm)	Rapport L/l	Rapport l/ép
R 20	31 à 33	6,3 à 6,5	2,4	1,4
R 67	30,5 à 32	6,4 à 6,6	2,5 à 2,6	1,3 à 1,4
R 75	30 à 33	6,6 à 6,7	2,4 à 2,5	1,4
R 66	30,5 à 31	6,5 à 6,6	2,5 à 2,6	1,3
R 10	31 à 32	6,4 à 6,6	2,4	1,3 à 1,4

Ces caractéristiques permettent de classer nos riz dans la catégorie moyen demi-long.

Les grains longs et minces font prime sur le marché, mais il est imprudent de dépasser certaines limites car la longueur et la

minceur du caryopse entraînent un faible rendement à l'usinage, inconvénient neutralisé, il est vrai, par une haute vitrosité.

c. *Volume spécifique.*

Le volume occupé par un poids donné de paddy, de riz cargo ou de riz usiné exerce une influence réelle sur le prix des transports. C'est une des raisons pour lesquelles la sélection de paddy à arêtes n'est pas encouragée. Des essais en laboratoire ont été réalisés à l'aide de l'appareil de SCHMIDT (mesure du poids de l'hectolitre) et du pycnomètre à xylol (mesure du volume de 1.000 grains). Cette dernière méthode semble la plus pratique; les résultats obtenus font l'objet du tableau 4.

TABLEAU 4
Volume de 1.000 grains
(cm³)

Lignée	Paddy	Riz cargo	Riz usiné
R 20	27,5	18,5	15,7
R 67	26,3	17,3	15,1
R 75	26,7	17,0	14,5
R 66	26,7	18,0	15,3
R 10	27,0	18,1	15,1

Ces valeurs, rapportées au poids de 1.000 grains de paddy, de riz cargo ou de riz usiné, permettent de calculer le volume spécifique.

d. *Rendement à l'usinage.*

Il est fort important de n'introduire en milieu rural que du matériel à haut rendement industriel. Eu égard, d'une part, aux conditions souvent médiocres dans lesquelles sont effectuées les opérations de récolte, de séchage, de conditionnement et de manutention, d'autre part, à l'influence décisive de ces travaux sur le rendement en riz blanchi, il est bien probable qu'une variété donnant 58 % de riz blanchi entier en Station, n'atteindra que 45 à 50 % en milieu coutumier.

A titre d'exemple, on peut mentionner l'influence du séchage du paddy. Il est courant de constater en milieu rural qu'un paddy déjà sec, sur pied ou récolté, reprend de l'humidité par condensation nocturne ou par suite des pluies. Le séchage subséquent provoque l'apparition de « sun-cracks » (plans de clivage transversaux du caryopse), lesquels peuvent se traduire au cours de l'usinage par un taux de brisures très élevé, atteignant parfois plus de 75 %.

Avant de donner les résultats obtenus en rizerie expérimentale avec les nouvelles lignées, il nous a semblé utile d'exposer brièvement le mode opératoire mis au point à Yangambi.

- 1) Prélèvement d'un échantillon de 100 g de paddy préalablement débarrassé des graines vaines, non mûres ou altérées (un paddy normal en contient jusqu'à 5 %) à l'aide d'un tamis à mailles de 2 mm.
- 2) Décorticage et élimination des balles.
- 3) Pesée du riz cargo obtenu.
- 4) Passage au cône à blanchir pendant deux minutes.
- 5) Pesée du riz blanchi tout-venant.
- 6) Séparation des brisures au « plansichter ».
- 7) Pesée du riz blanchi entier.

On règle le décortiqueur, de façon à ne laisser subsister que quelques grains de paddy dans le riz cargo (1 à 2 %), et puis le cône à blanchir, pour obtenir un taux d'extraction de 11 à 12 %.

L'action finement abrasive du cône à blanchir enlève la farine basse du riz cargo, dont le taux s'obtient en soustrayant au poids de ce dernier celui des grains blanchis tout-venant. On se place donc volontairement dans des conditions sévères, puisque les riziers admettent normalement un taux de 7 pour les riz ordinaires et de 9 pour les riz de luxe.

Enfin, pour augmenter encore la rigueur des tests, on n'admet dans le riz blanchi entier aucune brisure alors que les normes commerciales tolèrent les fragments atteignant les trois quarts du caryopse entier.

TABLEAU 5
Résultats des épreuves technologiques
réalisées sur les variétés de riz diffusées par Yangambi

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Lignée	Date de l'essai	Saison culturale	Riz cargo (%)	Riz blanchi tout-venant (%)	Taux d'extraction (%)	Riz blanchi entier de première qualité (%)	Brisures (5) — (7) (%)	Taux de brisures [par rapport à (5)] (%)
R 10	28. 1.1955	1954B	80,7	69,0	11,7	52,2	16,8	24,4
R 13	8. 2.1955	1954B	80,2	68,7	11,5	52,6	16,1	23,4
R 20	20. 6.1953	1952B	79,2	67,3	11,9	60,1	7,2	10,7
R 20	27. 1.1955	1954B	81,2	70,0	11,2	61,2	8,8	12,6
R 20	18. 5.1956	1955B	80,4	68,6	11,8	59,8	8,8	12,8
R 67	9. 1.1953	1952B	79,1	67,8	11,3	57,7	10,1	14,9
R 67	26. 1.1955	1954B	79,8	68,8	11,0	58,6	9,4	13,7
R 67	5. 5.1956	1955B	79,7	68,5	11,2	56,4	12,1	17,7
R 75	13.10.1953	1952B	79,6	68,4	11,2	56,9	11,5	16,8
R 75	27. 1.1955	1954B	79,7	68,6	11,1	57,0	11,6	16,9
R 75	12. 5.1956	1955B	79,2	67,5	11,7	56,3	11,2	16,6
R 66	8. 1.1953	1952B	79,5	67,8	11,7	56,4	11,4	16,8
R 66	1. 2.1955	1954B	81,2	69,6	11,6	58,9	10,7	15,4
R 66	4. 5.1956	1955B	79,8	68,0	11,8	58,2	9,8	14,4

Les résultats d'épreuves effectuées en 1953, 1955 et 1956 et repris au tableau 5, portent sur du matériel récolté en différentes

saisons. A titre comparatif, on a indiqué les rendements obtenus avec les lignées R 10 diffusée jusqu'en 1950 et R 13 (M. L. E.) fournie jusqu'en 1954. Chaque série de cotations représente la moyenne de cinq à six épreuves d'usinage.

Ce tableau fonde les remarques suivantes :

- La reproductivité des résultats de saison en saison fait ressortir la précision des essais, exécutés par l'appareil « Universale GUIDETTI et ARTIOLI ».
- La lignée R 20 donne les meilleurs rendements, tandis que R 66 et R 67 sont équivalentes et très légèrement supérieures à R 75. Les nouvelles lignées apportent une amélioration substantielle vis-à-vis des sélections précédentes R 10 et R 13, soit un gain de 4 à 8 % de riz blanchi entier de première qualité.
- A rendement égal en rizerie, on constate des différences très nettes de qualité du produit usiné. C'est ainsi que le riz blanchi du type R 75 a un aspect moins attrayant que les autres, ce qui est dû essentiellement à sa vitrosité moindre. Il en est de même du R 20, quoique ce défaut soit ici compensé par un rendement plus élevé. Cet aspect esthétique influe sur les cours du riz : la haute vitrosité fait prime sur le marché métropolitain ; à ce point de vue, les R 66 et R 67 peuvent rivaliser à coup sûr avec les riz « Caroline » et « Patna ».

En combinant les productions brutes (kg/ha de paddy) et les rendements à l'usinage, on obtient une expression du rendement pratique (kg/ha de riz blanchi entier), rendue plus précise par la mention de l'indice de vitrosité :

TABLEAU 6
Expression de la valeur des lignées d'élite

Lignée	Rendement en riz blanchi entier (kg/ha)	Rendement en fonction du témoin R 10 (%)	Vitrosité
R 20	1.615	143	Moyenne
R 67	1.488	132	Très bonne
R 75	1.444	128	Moyenne
R 66	1.429	126	Très bonne
R 10	1.130	100	Moyenne

Le classement obtenu n'est pas modifié, mais les différences sont fortement accentuées et mettent en évidence le progrès réalisé depuis la diffusion du R 10.

2. Critères alimentaires.

Les teneurs en matière sèche, protéines brutes et cendres des lignées d'élite ont été déterminées par la Division de Chimie agricole à Yangambi. Ces valeurs, reproduites au tableau 8, ont été obtenues comme suit :

Matière sèche : séchage à l'étuve à 110 - 115°C jusqu'à poids constant.

Protéines brutes : macro-Kjehldahl (facteur de conversion : 5,95).

Matières minérales : incinération au four à moufle à 600°C.

TABLEAU 7
Composition chimique des lignées d'élite de Yangambi

Lignée	Nature de l'échantillon	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%)	Cendres (%)
R 20	Paddy	84,6	8,4	2,4
R 67	Paddy	85,7	8,3	2,1
R 75	Paddy	86,1	8,2	2,2
R 66	Paddy	87,2	8,1	2,5
R 10	Paddy	86,7	8,1	2,3
R 20	Riz cargo	83,2	8,5	0,8
R 67	Riz cargo	85,9	8,9	0,9
R 75	Riz cargo	86,4	9,0	1,1
R 66	Riz cargo	85,0	8,9	1,3
R 10	Riz cargo	85,6	9,2	0,9
R 20	Riz blanchi entier	86,8	7,9	0,5
R 67	Riz blanchi entier	85,4	6,7	0,3
R 75	Riz blanchi entier	84,4	7,3	0,2
R 66	Riz blanchi entier	85,1	7,1	0,3
R 10	Riz blanchi entier	84,9	7,3	0,3

Ces chiffres mettent en évidence les pertes d'éléments nutritifs dues à l'usinage. La lignée R 20 apparaît donc avantagée par une teneur en protides plus élevée.

A titre de comparaison, voici des données relatives à 30 variétés de riz malais (riz blanchi) :

TABLEAU 8
Compositions chimiques de riz blanchis de Malaisie

	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%)	Cendres (%)
Teneur moyenne ...	85,7	6,9	0,7
Teneur maximum ..	86,8	9,0	1,0
Teneur minimum ...	84,1	4,6	0,3

La comparaison des deux tableaux permet de classer les lignées d'élite de Yangambi parmi les riz à pourcentage de protéines moyen à élevé; leur teneur en matière minérale est plutôt faible.

3. Critères culinaires.

Ceux-ci sont déterminés par des essais de cuisson standardisés (méthode L. BORASIO). L'appréciation culinaire du riz est fondée sur les points suivants :

- Coefficient de cuisson : indice représentant le temps nécessaire à la bonne cuisson du riz; il doit être élevé.
- Résistance à l'écrasement, c'est-à-dire que le riz ne peut se réduire en bouillie pendant la cuisson; la résistance doit donc être élevée.
- Quantité d'eau absorbée pendant la cuisson; les meilleures variétés culinaires ont une faculté d'imbibition considérable.
- Augmentation de volume du riz cuit; les riz superfins quadruplent de volume.

Des tests de cuisson avaient déjà été effectués en 1954. Renouvelés en 1956, des résultats parfois assez différents ont été enregistrés, surtout en qui concerne l'estimation, subjective il est vrai, de la résistance à l'écrasement.

Les données ainsi acquises mettent à la disposition du sélectionneur un moyen supplémentaire d'appréciation des lignées.

Le tableau 9 reprend les divers indices obtenus lors des deux séries d'essais, chacun de ceux-ci a porté sur un échantillon de 100 g de riz blanchi entier.

TABLEAU 9
Résultats des tests culinaires des lignées étudiées

Lignée	Année	Indice de cuisson (minutes)	Résistance à l'écrasement	Quantité d'eau absorbée (g)	Volume final en fonction du volume initial (%)
R 20	1954	25	Médiocre	270	400
R 20	1956	25	Très bonne	225	430
R 67	1954	24	Très bonne	230	370
R 67	1956	26	Très bonne	230	410
R 75	1954	24	Très bonne	240	410
R 75	1956	24	Très bonne	255	460
R 66	1954	27	Médiocre	270	330
R 66	1956	28	Bonne	245	440
R 10	1954	24	Bonne	250	340
R 10	1956	24	Très bonne	245	430

CONCLUSIONS

Quatre lignées de riz récemment sélectionnées sont susceptibles d'être diffusées en grande culture ; il est assez difficile de les départager. Le choix doit tenir compte des impératifs locaux et des exigences des exportateurs. Si l'on recherche un riz très productif et à haut rendement en rizerie, le type R 20 serait à préférer ; pour la consommation européenne R 67 et R 66, grâce à leur translucidité, emporteraient les suffrages. Le problème reste néanmoins entier pour l'exportateur éventuel. L'excellente vitrosité du R 67 compense-t-elle les meilleurs rendements du R 20 ? Autrement dit, la prime à la qualité peut-elle équilibrer un rendement moindre ?

Les productivités brutes, signalées au début de cet article, ne valent que pour les conditions écologiques de Yangambi. Bien que les riz sélectionnés soient doués d'une assez grande plasticité, leur comportement en Station d'adaptation ou dans les parcelles de sélection est parfois sensiblement différent. Par conséquent, le choix de la lignée à diffuser dans une zone écologique déterminée doit découler de l'analyse des essais comparatifs réalisés dans la Station représentative de ce milieu, parallèlement à l'examen des diverses données acquises à Yangambi.

Prospection des palmeraies et sélection du palmier à huile au Kwango

par

R. DESNEUX,

Assistant à la Station expérimentale de Kiyaka.

I. BUTS DE LA PROSPECTION

La prospection des palmeraies d'origine locale, entreprise par l'INÉAC au Kwango, a pour but de repérer des palmiers d'élite susceptibles de servir de têtes de lignées pour la sélection généalogique en cours à la Station de Kiyaka (Kikwit). Dans la Cuvette centrale congolaise, les graines sélectionnées *dura* × *pisifera*, fournies par la Division du Palmier à huile de Yangambi, sont susceptibles d'une haute production en huile comme en témoignent, d'ailleurs, les rendements obtenus actuellement à l'échelle industrielle : 2,9 t d'huile par hectare et par an. Ce matériel sélectionné ne semble toutefois indiqué que dans les conditions écologiques de la zone forestière équatoriale.

Dans les zones marginales de la Cuvette, au Kwango en particulier, les plantations d'*Elaeis* rencontrent souvent des conditions limites au point de vue sol et climat; dans de nombreux cas, les palmiers originaires de Yangambi ont montré un manque d'adaptation d'autant plus accentué que les méthodes culturales adoptées et les conditions écologiques étaient plus défavorables.

Au Kwango, la création de lignées bien adaptées à la région s'impose donc.

Les palmeraies locales, très hétérogènes, recèlent généralement, grâce à une sélection naturelle parmi les descendance successives,

des individus qui possèdent les caractères requis pour s'adapter convenablement aux conditions de sol et de climat particulières au Kwango.

Ces facteurs d'adaptation préexistent et ne peuvent se créer sous l'influence du milieu.

C'est pourquoi le matériel de Yangambi, d'origine équatoriale et au patrimoine génétique assez limité si l'on considère son origine géographique, risque peut-être de ne jamais s'adapter complètement au Kwango.

Les palmiers autochtones plantés ou subspontanés doivent donc constituer le matériel de base de tout travail d'amélioration.

Toutefois, au cours de son expansion géographique, l'*Elaeis* a dû subir un fractionnement de son patrimoine génétique qui a donné naissance à divers types écologiques de formules héréditaires vraisemblablement différentes; de leurs croisements pourrait naître un type nouveau génétiquement plus complet.

Le matériel de Yangambi sera donc également introduit sous forme de quelques autofécondations et croisements avec des palmiers locaux.

Au sein de ceux-ci, la sélection naturelle ne fait pas nécessairement prédominer les écotypes les plus favorables au point de vue agronomique; elle se borne à favoriser les formes végétativement les mieux adaptées; aussi est-il nécessaire, pour le choix des élites, de fixer des critères en fonction du type idéal recherché.

II. CRITÈRES DE SÉLECTION

La complexité des exigences agronomiques et industrielles et des impératifs écologiques est telle que le sélectionneur est obligé d'adopter une hiérarchie des critères de sélection.

Pour le Kwango, elle peut s'établir comme suit :

- 1) Adaptation au milieu, rusticité, résistance aux maladies (wilt);
- 2) Grand rendement en huile;
- 3) Production régulière en régimes mais d'une précocité compatible avec le développement végétatif atteint par le palmier au moment de l'entrée en production;
- 4) Stipe court.

Seule, l'épreuve de la descendance d'un arbre choisi permettra toutefois de se rendre compte de sa valeur intrinsèque réelle; celle-ci peut, en effet, être plus ou moins masquée sous l'influence des conditions de milieu toujours variables, non seulement, en plantations industrielles, mais aussi et surtout, en palmeraies subspontanées.

Toutefois, il apparaît logique de commencer la sélection à partir d'individus qui satisfont déjà aux critères requis.



Photo PICHEL.

Fig. 1.

Palmeraie subspontanée en voie de régression
vers la savane à « *Imperata cylindrica* ».

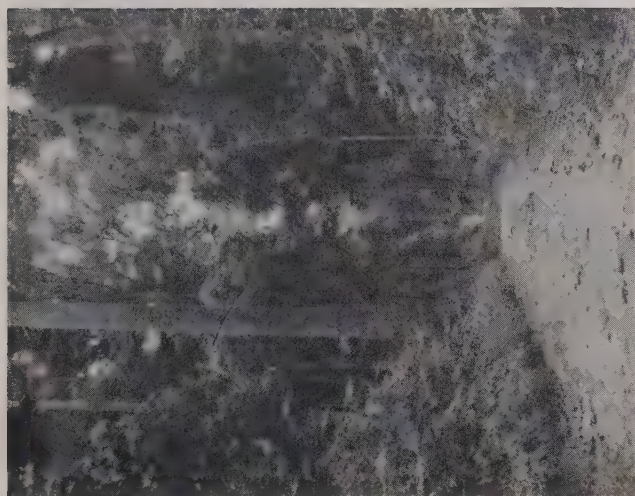


Photo PICHEL.

Fig. 2.

Aspect de la forêt lourde sur terrains Karroo à Kiyaka.

1. Adaptation au milieu, rusticité, résistance aux maladies.

C'est un critère primordial, car les conditions édaphiques et climatiques locales sont, le plus souvent, à la limite des exigences écologiques de l'Elacis.

Ne sont retenus en prospection que les palmiers absolument sains et dont la vigueur est au moins moyenne par rapport à celle des voisins immédiats.

Cependant, ce ne sont pas nécessairement les individus les plus vigoureux avec une couronne foliaire dense, des bases pétiolaires ou des folioles très larges, qui sont les meilleurs producteurs. Ce qui fait l'arbre d'élite est un équilibre entre toutes les fonctions.

L'observation des maladies physiologiques sévissant au Kwango parmi le matériel non encore adapté au milieu, a montré l'importance des critères végétatifs suivants :

- Accroissement régulier du stipe;
- Collet à assises stables;
- Couronne normalement déployée, ni dressée, ni étalée;
- Folioles turgescentes;
- Pétioles à arcure normale.

La résistance des lignées au wilt, qui revêt une certaine importance dans la zone Sud, sera également appréciée.

2. Grand rendement en huile de palme.

La production individuelle en huile de palme est fonction du poids total des régimes produits et de leur richesse en huile.

a. Production en régimes.

C'est le facteur le plus fluctuant. Non seulement, il varie fortement d'un arbre à l'autre au sein d'une population, mais on constate aussi, pour un même individu, des écarts sensibles de rendement d'une année à l'autre. L'influence stationnelle est si grande qu'il est préférable de ne juger la production d'un arbre qu'en fonction de celle de ses voisins immédiats et non de l'ensemble du bloc. Néanmoins, la valeur intrinsèque d'un palmier ne sera confirmée qu'après épreuve de sa descendance. Il est donc inutile de poursuivre des observations prolongées des rendements en régimes d'un Elacis repéré. Il est préférable de réduire au strict minimum le temps et les analyses nécessaires à la connaissance suffisante des caractères qualitatifs qui sont moins fluctuants et dont la transmission héréditaire est mieux connue. Le fait de pratiquer un minimum de passages dans un nombre maximum de palmeraies plutôt que de s'attacher à prospecter en détail une superficie réduite, augmente les chances de trouver, dans un laps de temps donné, des arbres d'élite.

Dans les conditions du Kwango, une production individuelle annuelle de l'ordre de 90 à 100 kg de régimes apparaît déjà comme

satisfaisante pour un candidat arbre-mère. A ce sujet, il est intéressant de rappeler les expériences du *West African Institute for Oil Palm Research* (WAIFOR) qui ont montré que les meilleures descendances d'origine *Deli* sont en fait moins productives que les lignées de palmiers d'origine africaine.

b. Richesse en huile des régimes.

L'amélioration de la teneur en huile des régimes représente, par contre, le gain le plus rationnel et le plus sensible au point de vue de la productivité en huile à l'unité de surface; en effet :

- Toute augmentation du pourcentage d'huile sur régime d'une unité équivaut à un accroissement du rendement en régimes de plusieurs pour cent; 10 t de régimes à 20 % d'huile fournissent 2.000 kg d'huile; 10 t à 21 % donnent 2.100 kg d'huile soit le rendement de 10,5 t de régimes à 20 %; dans ce cas précis, il faut donc un gain de 500 kg de régimes pour compenser un gain de 100 kg d'huile.
- L'augmentation de la teneur en huile des régimes se traduit par une consommation moindre d'éléments minéraux que pour un accroissement du poids de la production des régimes dont la teneur des rafles, en potasse par exemple, n'est pas négligeable.

La richesse en huile des régimes dépend à son tour des trois facteurs suivants :

- Pourcentage en pulpe du fruit;
- Pourcentage des fruits sur régime;
- Pourcentage d'huile dans la pulpe.

Pourcentage en pulpe du fruit.

C'est un caractère héréditaire du type quantitatif; il subit peu l'influence des conditions de milieu et peut donc être apprécié avec précision. Or, la variabilité de la richesse en pulpe parmi les fruits d'un même régime est élevée. Dès lors, la détermination de la valeur moyenne de ce caractère exige le dépulpage, soit de tous les fruits soit d'un échantillon statistiquement moyen. Il a été calculé que la grandeur de ce dernier, pour du matériel « *dura* » local et une précision de l'ordre de 1 % (dans 95 % des cas), est si élevée qu'il est presque aussi simple et de toute façon plus précis de dépulper tous les fruits.

L'existence d'une corrélation significative entre le poids des fruits et le pourcentage de pulpe permettrait de réduire l'importance de l'échantillon nécessaire et suffisant au calcul de cette dernière caractéristique; cette corrélation ne paraît toutefois pas exister au sein du matériel local; en effet, il a été constaté en prospection qu'au sein d'un même régime, le poids des noix palmistes peut varier dans la proportion de un à quinze pour des fruits dont le poids varie à peine du simple au double.

La richesse en pulpe des fruits atteint sa valeur la plus élevée chez les types *tenera* et *pisifera*.

Un *tenera* d'origine locale âgé de 21 ans et dont le taux moyen de pulpe des fruits atteignait 94 % a été trouvé au cours des prospections. Cette richesse en pulpe s'accompagne assez souvent d'une diminution du poids des fruits normaux sur régime, ne fût-ce qu'en raison de la densité plus faible de la pulpe. La réduction extrême de la grosseur de la noix palmiste semble également s'accompagner d'une augmentation du nombre de fruits parthénocarpiques due, peut-être, à une anomalie dans le développement du fruit.



Photo PICHEL.

Fig. 3.

Aspect caractéristique d'une trouée dans le Kalahari.

Les palmiers s'installent à la faveur des têtes de sources naissant au niveau des assises de grès polymorphes.

Quant aux *pisifera*, on sait qu'ils ne sont pas tous sans intérêt économique; en effet, il en est qui nouent normalement leurs fruits dès le jeune âge. Toutefois, le caractère *pisifera* semble souvent lié à une moins bonne fécondation; le taux de fruits normaux sur régime atteint rarement 40 à 50 %, ce qui implique une richesse en pulpe du régime le plus souvent inférieure à 50 % malgré une teneur en pulpe sur fruits de l'ordre de 95 % et plus. La prospection en cours a néanmoins permis de repérer un *pisifera* remarquable dont les caractéristiques sont données par après.

La richesse en pulpe des fruits *dura* est nettement inférieure à celle des bons *tenera* puisqu'elle atteint rarement 65 %, (cas du type

Deli); c'est pourquoi ce dernier donnera toujours, malgré un taux de fruits sur régime parfois plus élevé, un coefficient d'extraction à l'usinage inférieur de plusieurs unités à celui obtenu avec le matériel sélectionné livré actuellement par l'INÉAC (coefficient de 23 à 25 %). La teneur en pulpe sur fruits des *dura* locaux, choisis lors des prospections et âgés de vingt ans dépasse en moyenne 60 %.

Il a été proposé, pour l'amélioration du pourcentage de pulpe sur régime, de tenir compte de la production de fruits parthénocarpiques; il faut se montrer prudent quant à la valeur de ce critère comme facteur d'amélioration. En effet, la proportion particulièrement élevée de fruits parthénocarpiques peut dépendre de conditions micro-stationnelles particulières (poussières atmosphériques, écran de végétation); ils sont en outre nettement moins riches en huile.

On pourrait se demander si la sélection poussée de la richesse en pulpe des fruits ne s'accompagne pas d'une diminution du rendement en noix palmistes. Bien qu'on s'efforce de réduire avant tout le pourcentage de coque, cette réduction de la proportion de palmistes est inévitable mais assez faible; de plus, les Sociétés huilières consultées estiment que l'huile de palme reste plus intéressante que les palmistes.

Pourcentage de fruits sur régime.

Le taux de fruits sur régime est conditionné, non seulement par le nombre de fleurs par épi et la conformation générale du régime mais aussi par la réussite de la fécondation. Il subit fortement l'action du milieu et manifeste des fluctuations d'un individu à l'autre et même parmi les régimes produits sur un seul arbre.

Indépendamment des facteurs héréditaires, les écarts constatés peuvent être dus à des différences :

- Dans le dégagement des palmiers et de leur couronne (toiletage plus ou moins régulier; vigueur et hauteur du recru, etc.). Ces variations peuvent être très sensibles en plantation et en palmeraies spontanées surtout
- Au moment de la floraison, les fluctuations climatiques peuvent être importantes, en milieu tropical (intensité des pluies, déficit de saturation de l'air, température minimum nocturne).

La comparaison du taux de fruits sur régime des *dura* et des *tenera* doit tenir compte du fait que la coque des fruits est plus dense que la pulpe; toutes autres conditions étant égales, le poids moyen d'un fruit est plus élevé chez les *dura* en raison de la grande épaisseur de la coque et de la quantité moindre de pulpe. Ce qui importe d'ailleurs pour la sélection, c'est le taux de pulpe et d'huile sur régime; le pourcentage de pulpe même chez les meilleurs *dura* ne dépasse pas 53 %; par contre, des *tenera* d'une teneur en pulpe sur régime de 60 % se rencontrent parfois.

Pourcentage d'huile dans la pulpe.

La richesse en huile de la pulpe montre une certaine variabilité :

- Au sein des palmiers d'une même population; elle peut provenir de différences existant entre les facteurs héréditaires, mais aussi parmi les conditions du milieu, l'éclairement de la couronne notamment.
- Parmi les régimes produits par un même arbre; cette variation d'origine saisonnière et bien marquée au Kwango, se traduit par une diminution du rendement à l'extraction à certaines époques de l'année. Elle rend nécessaire le calcul du nombre d'infrutescences à analyser pour connaître le taux moyen d'huile des régimes produits par un palmier.
- Au sein des fruits d'un même régime mûr; ce qui implique le calcul du nombre minimum de drupes à prendre en considération pour constituer un échantillon représentatif.

De plus, le fait que le pourcentage d'huile dans la pulpe augmente beaucoup au cours des derniers moments de la maturation, surtout en saison sèche, crée une variation de maturité entre les régimes qui peut masquer le facteur héréditaire. Il est donc nécessaire de récolter les régimes au même stade de maturité, ce qui pratiquement est difficile. En effet, le critère couramment employé, un certain nombre de fruits tombés (quinze à vingt) est très sujet à caution surtout en palmeraies subspontanées; en outre, il existe, des régimes qui à maturité complète n'abandonnent que quelques drupes et d'autres qui, avant maturité, laissent échapper beaucoup de fruits devenus turgescents après une pluie.

En conclusion, il est permis d'affirmer que lors de la prospection, en région tropicale, il est difficile de juger de la valeur réelle de la richesse en huile de la pulpe des fruits d'un *Elaeis* choisi.

Le principe suivant a été adopté pour la prospection au Kwango: calculer la richesse en huile de la pulpe des élites à titre d'indication mais n'éliminer sur ce critère qu'avec circonspection. L'étude des résultats d'analyse donnera des indications quant à la valeur de ces observations.

3. Production régulière mais pas trop précoce.

Au Kwango, les conditions écoclimatiques sont favorables aux facteurs induisant la floraison; le rapport C N dans la sève, notamment, est élevé en raison d'une forte insolation, de la pauvreté minérale des sols et surtout du ralentissement de l'activité racinaire en saison sèche au moment où l'on enregistre précisément le nombre d'heures d'insolation le plus élevé (85 %).

Une entrée en production trop précoce chez un palmier en pleine période d'élargissement de son stipe crée un déséquilibre physiologique qui peut se traduire par des malformations dans le développement (*little leaf*).

La précocité du matériel retenu ne pourra cependant se juger que sur la descendance en champ d'épreuve.

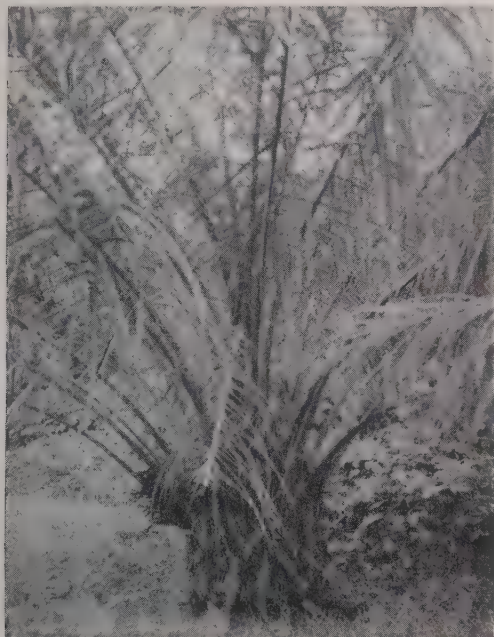


Photo PICHEL.

Fig. 4.

Aspect d'un palmier de douze ans privé de sa flèche.

4. Stipe court.

Une croissance lente du stipe permet d'amortir une plantation sur un plus grand nombre d'années de production.

En palmeraies industrielles, les conditions de végétation depuis l'entrée en production, varient d'un endroit à l'autre; aussi est-il difficile de porter un jugement sur la rapidité de croissance d'un arbre choisi, surtout lorsqu'on a procédé à des remplacements successifs; dès lors, il n'est possible d'éliminer que les individus dont la hauteur est nettement supérieure à la moyenne.

En palmeraies subspontanées, les *Elaeis* apparaissent sporadiquement au cours des différents cycles culturaux pratiqués par l'agriculteur et subissent des vicissitudes qui rendent impossible ou précaire toute appréciation sur le développement d'un arbre en particulier.

Le caractère, « rapidité de l'allongement du stipe », ne pourra donc, lui aussi, s'apprécier que sur la descendance plantée en essai comparatif.

III. PREMIERS RÉSULTATS DE LA PROSPECTION

La prospection a commencé en 1954 dans deux plantations des Huileries du Congo belge établies avec du matériel d'origine locale et dans les palmeraies subspontanées des environs.

1. Palmeraies plantées.

Les deux plantations prospectées, établies en 1934 sur forêt riveraine incinérée, couvrent sensiblement 420 ha et comprennent environ autant de *dura* que de *tenera*; les *pisifera* sont rares. Leurs rendements actuels sont de l'ordre de 600 kg d'huile par hectare et par an.

Ces plantations furent vraisemblablement établies avec des graines de *tenera* prélevées dans les palmeraies subspontanées locales, composées presque exclusivement de *dura*; ce matériel résultait donc pratiquement de croisements naturels *tenera* $\times$ *dura* et a, d'ailleurs, donné une descendance comportant autant de *dura* que de *tenera*.

L'examen des types de fruits trouvés en plantation montre qu'il y aurait eu à l'origine une sélection grossière ou fortuite sur le type de fruit. La valeur moyenne du pourcentage pulpe sur fruit d'une centaine de régimes *tenera* prélevés, au hasard, en 1951, s'élevait à 74,4 %. Cette teneur élevée attira l'attention sur l'intérêt d'une prospection au sein de ce matériel. Effectivement, les premiers résultats enregistrés sont très encourageants; la période d'observation des arbres repérés actuellement varie de un à deux ans; elle devra évidemment être prolongée. Actuellement 17 palmiers sont retenus provisoirement. Les caractéristiques des meilleurs d'entre eux figurent aux tableaux 1, 2 et 3.

TABLEAU 1

Caractéristiques de trois des meilleurs « *tenera* »
repérés lors de la prospection des plantations de palmiers du Kwango

Caractéristique	Numéro des palmiers		
	T 19	T 138	T 332
Production annuelle (kg/régimes) (moyenne de deux années)	119,0	139,0	146,0
Nombre d'analyses effectuées	9	6	9
Poids moyen des régimes (kg)	17,0	20,0	17,0
Pulpe sur fruit (%)	87,2	86,9	89,1
Fruits sur régime (%)	69,7	73,9	68,3
Pulpe sur régime (%)	60,8	64,2	60,9
Huile sur pulpe (%)	53,2	—	—
Huile sur régime (%)	32,3	32,1	30,4
Production annuelle en huile (kg) .	38,5	44,7	44,5

TABLEAU 2

**Caractéristiques de quatre des meilleurs « dura »
repérés lors de la prospection des plantations de palmiers du Kwango**

Caractéristique	Numéro des palmiers			
	D 62	D 64	D 65	D 73
Production annuelle (kg/régimes) (moyennes de deux années) ..	168,0	142,0	165,0	155,0
Nombre d'analyses effectuées ..	6	4	6	3
Poids moyen des régimes (kg) ..	23,0	35,0	27,0	51,0
Pulpe sur fruit (%)	58,3	62,6	55,6	62,4
Fruits sur régime (%)	71,2	72,1	75,5	69,5
Pulpe sur régime (%)	41,5	44,8	42,0	43,4
Huile sur pulpe (%)	55,3	54,0	—	56,5
Huile sur régime (%)	22,9	24,2	21,0	24,5
Production annuelle en huilé (kg)	38,4	34,3	34,5	38,0

TABLEAU 3

**Caractéristiques du « pisifera P 21 »
repéré lors de la prospection des palmeraies artificielles du Kwango**

Caractéristique	Valeur
Production annuelle (kg/régimes) (moyenne de deux années)	184,0
Nombre d'analyses effectuées	5
Poids moyen des régimes (kg)	37,0
Pulpe sur fruit (%)	89,4
Fruits sur régime (%)	66,7
Pulpe sur régime (%)	59,6
Huile sur pulpe (%)	50,4
Huile sur régime (%)	30,0
Production annuelle en huile (kg)	55,2

2. Palmeraies subspontanées.

Il ne peut être question pour le prospecteur de parcourir systématiquement les palmeraies subspontanées comme cela se pratique pour les plantations; ce serait une tâche pénible trop longue et pratiquement irréalisable. Dès lors, il est nécessaire de rechercher la collaboration des autochtones qui les exploitent par l'attribution de primes.

Jusqu'ici, très peu de palmiers se sont révélés intéressants; un seul a été maintenu en observation; ses caractéristiques figurent au tableau 4. Les graines qui ont servi à établir jadis les plantations mentionnées plus haut provenaient vraisemblablement des palmiers de ce type.

TABLEAU 4
Caractéristiques du « tenera »
repéré lors de la prospection des palmeraies subspontanées du Kwango

Caractéristique	Valeur
Production annuelle (kg/régimes)	83,0
Pulpe sur fruits (%)	88,3
Fruits sur régime (%)	67,5
Pulpe sur régime (%)	59,6
Huile sur pulpe (%)	50,2
Huile sur régime (%)	29,9

L'appréciation de la production en régimes de ce palmier doit tenir compte du fait qu'au moment de son repérage, sa couronne était concurrencée par un recru forestier particulièrement dense.

IV. PLAN DE SÉLECTION

La sélection du palmier à huile au Congo belge a toujours été axée sur le type *tenera* considéré à juste titre comme étant seul susceptible de donner les plus hauts coefficients d'extraction sur régime tout en maintenant une production annuelle en régimes très satisfaisante pour des conditions de sol et de climat parfois à la limite des exigences écologiques de l'*Elaeis*.

Les nombreux croisements effectués entre *tenera* ont permis à BEINAERT et VANDERWEYEN de trouver le mode de transmission héréditaire du caractère épaisseur de la coque et d'expliquer l'origine hybride du *tenera*.

Cette découverte, faite à Yangambi en décembre 1939, n'a peut-être pas eu à l'époque tout le retentissement qu'elle méritait; depuis quelques années seulement, les hauts rendements en huile (3 t/ha) obtenus dans les premières plantations industrielles, établies sans fumure, avec du matériel sélectionné *dura* × *pisifera*, dans des conditions de sol et de climat, comparables à celles de Yangambi, ont attiré l'attention sur la possibilité réelle de reproduire le *tenera* par croisement entre le *dura* et le *pisifera*.

La sélection locale entreprise par l'INÉAC au Kwango restera principalement axée sur la variété *tenera* sans négliger toutefois l'étude des possibilités d'une sélection généalogique au sein des *dura* et des *pisifera* en vue de la création de lignées dont on étudiera l'aptitude à la combinaison *dura* × *pisifera* pour les croisements industriels.

Les *tenera* seront introduits sous forme d'autofécondations et de croisements avec deux sujets expérimentaux *tenera* originaires de Yangambi; les meilleurs d'entre eux seront intercroisés. Toutes les lignées ainsi obtenues seront plantées à Kiyaka en essais comparatifs; simultanément, on établira des champs grainiers à forte densité avec

les descendance des autofécondations des meilleurs *tenera*; de cette façon, les meilleures combinaisons, une fois connues par les essais comparatifs, pourront être reproduites immédiatement entre les descendants.

Les *dura* seront introduits sous forme d'autofécondations et de croisements avec deux sujets expérimentaux *tenera* de Yangambi.

Quant aux *pisifera* exceptionnels, ils seront autofécondés et croisés avec des bons *dura* locaux et de Yangambi en vue de connaître les aptitudes à la combinaison.

Ce plan de sélection rapidement esquissé poursuit donc trois buts principaux :

- Accumuler par croisement les facteurs génétiques favorables;
- Déterminer les aptitudes à la combinaison par intercroisements;
- Entreprendre la sélection généalogique convergente au sein des *dura* et des *pisifera*.

V. CONCLUSIONS

Que peut-on normalement attendre de la sélection locale entreprise au Kwango?

Avant tout, une amélioration sensible de la richesse en huile des régimes; en effet, les croisements industriels entre *dura* dosant environ 17 % d'huile théorique sur régime et *pisifera*, issus de lignées dont la teneur moyenne en huile sur régime des *tenera* était de 24 %, ont donné une descendance de *tenera* dont le coefficient d'extraction sur régime à l'usinage est de l'ordre de 21 à 23 % ⁽¹⁾; dès lors, on peut normalement s'attendre à un coefficient d'extraction industriel de l'ordre de 23 à 25 % sur régime en croisant des *dura* à 20 % d'huile et des *pisifera* à 30 % (ou issus de lignées *tenera* à ± 30 %).

Quant aux rendements en huile par hectare, ils seront fonction de la production en régimes; le potentiel productif d'un matériel sélectionné et éprouvé en Station ne parvient pas toujours à s'extérioriser dans un autre milieu en raison notamment de conditions de sol et de climat moins bonnes.

Au Kwango, les conditions écologiques sont peu favorables aux plantations d'*Elaeis*. Les terres y sont très sablonneuses, pauvres en bases échangeables et en matières organiques; la réserve en minéraux altérables, sources d'éléments nutritifs, est quasi nulle; la capacité maximum de rétention pour l'eau étant faible, la marge d'eau disponible l'est également; le bilan d'eau doit atteindre un niveau critique en fin de saison sèche à la suite d'une évapotranspiration intense due surtout à une insolation et à un déficit de saturation de l'air particulièrement élevés à cette époque.

⁽¹⁾ Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d'*Elaeis* sélectionnées à Yangambi. Bull. Inf. INEAC, III, 5, p. 331 (1954).

Les pluies assez importantes (1.200 à 1.400 mm) sont souvent trop violentes puisque près de 40 % des précipitations totales ont une intensité supérieure à 10 mm à l'heure et, encore, la moitié de celles-ci atteint-elle plus de 20 mm à l'heure.

La quantité d'eau perdue par ruissellement, sur ces terrains légers et souvent accidentés, est importante.

Dans ces conditions, il est utopique d'espérer de hauts rendements en régimes à l'hectare; c'est pourquoi l'amélioration de la richesse en huile des régimes constitue la voie la plus logique pour augmenter les rendements en huile à l'unité de surface.

Des expériences de méthodes culturales, adaptées à l'écologie particulière de ces régions, sont cependant en cours avec la collaboration des Huileries du Congo belge (UNILEVER); elles portent notamment sur les modes et les densités de plantation et la sélection en place.

Grâce aux résultats de ces essais, il est vraisemblable que dans l'avenir, on pourra, par l'emploi d'une technique culturale adéquate, porter les rendements actuels (3 à 4 t de régimes/ha) à un niveau de 6 à 7 t/ha, compte tenu des effets de l'amélioration des caractères « adaptation au milieu » et « production en régimes ».

Ces rendements correspondraient, pour un coefficient d'extraction à l'usinage de l'ordre de 23 à 25 %, à des productions en huile de 1.500 kg ha environ, soit plus du double des meilleurs rendements actuellement obtenus en plantation avec du matériel local.

La plantation du théier en lignes doubles le long des courbes de niveau

par

J. FLÉMAL,

Chef du Groupe « Théiers »

de la Station de Recherches agronomiques de Mulungu-Tshibinda

§ 1. Influence de l'écartement sur le rendement d'une plantation de théiers.

Les premières parcelles de théiers de Mulungu furent plantées, de 1931 à 1935, à de très grands écartements : 1,50 à 2 m dans les lignes, 1,50 à 3 m entre celles-ci.



Photo FLÉMAL.

Fig. 1.

Théiers plantés à Mulungu en novembre 1932 (altitude : 1.650 m).
Ecartement 1,50 × 2 m.

Ces parcelles avaient une caractère expérimental : démontrer la possibilité de cultiver avec succès le théier d'Assam au Kivu. En outre, elles devaient, ultérieurement, être converties en jardins semenciers pour lesquels des écartements relativement grands sont requis.

La productivité d'un arbre dépend dans une très large mesure du développement de sa charpente, c'est-à-dire du nombre et de la disposition des branches formées par les tailles successives.

Parmi les facteurs qui conditionnent l'importance et l'étalement d'une charpente (patrimoine génétique, fertilité du sol), l'écartement exerce une action déterminante.

Les essais effectués en Indonésie ⁽¹⁾ ⁽²⁾ et au Nyasaland ⁽³⁾ ont montré que la production moyenne de thé par arbre est d'autant plus grande que la plantation est moins serrée. Cependant, pour une superficie déterminée, le rendement par unité de surface s'accroît en fonction du nombre d'arbres, néanmoins, cette augmentation n'est pas strictement proportionnelle à celle de la densité de plantation. La différence de production n'est sensible que pendant les dix premières années, alors que la concurrence entre les systèmes racinaires ne se fait pas encore sentir. Selon LAYCOCK ⁽³⁾ les fortes densités sont économiquement plus avantageuses.

Un essai en cours à la Plantation de Lekwa, dépendant de la Station de l'INÉAC en Ituri, confirme ces résultats techniques. (Tableau 1).

TABLEAU 1

**Essai d'écartement effectué à la Plantation de Lekwa
(Station de Recherches agronomiques de Nioka)**

Altitude : 1.677 m; plantation en juin 1948

	Ecartement (cm)		
	A 100 × 130	B 130 × 130	C 130 × 165
Rendement (en % de A) de 1953 à 1956	100,0	99,7	95,9

Jusqu'à ces dernières années, on préconisait le dispositif en triangle, 90 × 120 cm pour les terrains les moins riches et pour ceux d'altitude (2.000 m), 100 × 150 cm ou 120 × 120 cm pour les situations plus favorables. La mise en place en triangle isocèle 135 × 135 cm a également été préconisée au Kivu ⁽⁴⁾. Tous ces écar-

⁽¹⁾ PRILLWITZ, P. M. et VAN ROGGEN, M. A., *Resultaten van de plantwijdsdeproef, bij thee op de Penglengansche hoogvlakte*, Archief voor de Theecultuur, X, 2, pp. 96-113 (1936).

⁽²⁾ HOEDT, Th. G. E. et SCHOOREL, A. F., *Plantverband en uitdunning in de theecultuur*, Archief voor de theecultuur, XII, 4, pp. 310-326 (1938).

⁽³⁾ LAYCOCK, D. H., *An experiment of the spacing of tea*, Nyasaland Agricultural Quarterly Journal, IX, 4, pp. 103-108 (1950).

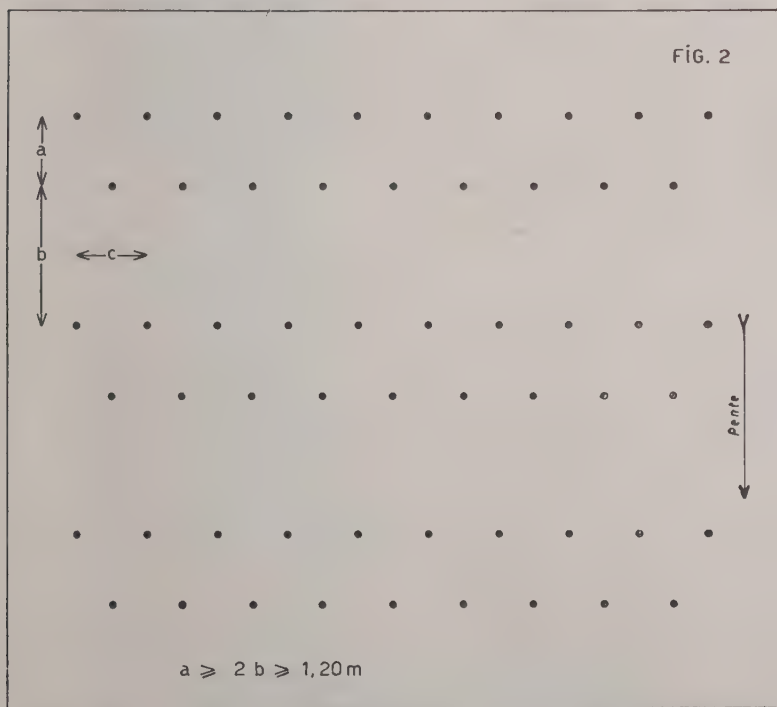
⁽⁴⁾ VAN DEN ABEELE, M., *La culture du Théier*, Bul. agric. du Congo Belge, XXXIII, I, pp. 124-173, Bruxelles (1942).

tements correspondent à des densités de moins de 10.000 arbres à l'hectare.

Actuellement une forte rentabilité des plantations est désirée, aussi cherche-t-on dès les premières années à obtenir des rendements élevés. Ce but peut être atteint en recourant au dispositif en haies doubles dont l'axe suit les courbes de niveau (haies isohypses).

§ 2. Description succincte du dispositif en haies doubles le long des courbes de niveau.

Ce dispositif provient du Japon, où la culture du théier de Chine et de divers types hybrides se pratique depuis des siècles. Ces variétés, d'un format plus réduit que celui du théier d'Assam, se prêtent particulièrement bien à la plantation en haies.



La mise en place en haies doubles ou haies couplées constitue donc une adaptation des méthodes japonaises au théier d'Assam. Elle implique tout d'abord l'établissement des haies, constituées de deux lignes jumelées, strictement suivant les courbes de niveau. Les couples sont séparées par des chemins d'une largeur approximativement égale au double de l'écartement entre les deux lignes de théiers (Fig. 2). Cependant, cette distance ne peut être inférieure à 1,20 m de manière à ménager un accès facile lors de la cueillette.

En désignant par (a) la distance séparant les deux lignes opposées de deux couples, par (b) celle entre les deux lignes d'un couple et par (c) l'écartement dans la ligne, le dispositif de plantation en haies couplées s'exprime par la notation : $(a + b) \times c$.

Les théiers sont disposés en triangle équilatéral ou en triangle isocèle dans la haie. Cet arrangement assure une meilleure distribution des systèmes racinaires que le dispositif en carré.

§ 3. **Avantage du système proposé.**

La généralisation du dispositif en haies doubles, le long des courbes de niveau peut être recommandée au Kivu en raison des nombreux avantages qu'il présente.

a) Il est possible de porter la densité de plantation à plus de 11.000 théiers par hectare, ce qui assure une meilleure exploitation du sol au cours des premières années et offre la possibilité d'obtenir des rendements élevés. A Mulungu, la production en thé sec d'un hectare, planté en haies doubles, le long des courbes de niveau, aux écartements $(150 + 75) \times 75$, est, en moyenne, de plus de 500 kg dès la troisième année, ce qui permet d'estimer la quantité de thé produite à l'âge adulte, à environ 2 t/ha/an, sans aucune application d'engrais.

b) Le théier assure une couverture permanente du sol quelques années après la mise en place. Au début, dans les plantations à relief accidenté, cas le plus fréquent, l'érosion est à craindre et il y a lieu de prendre les mesures conservatoires qui s'imposent. Le ruissellement est entravé, à peu de frais, en disposant les haies doubles suivant les courbes de niveau. On verra d'autre part (§ 5) que la plantation en haies doubles le long des courbes de niveau implique un mode d'ouverture et des façons d'entretien qui concourent à ne jamais dénuder le terrain dans sa totalité et qui tendent au contraire à couvrir le sol le plus rapidement possible. Ce dispositif est particulièrement indiqué au Kivu, pays montagneux exposé à l'érosion, où le théier est cultivé dans des régions à précipitations annuelles élevées, de l'ordre de 1.500 à 2.500 mm.

Modifié par quelques artifices, ce mode de plantation permet la culture sur des pentes de plus de 30 %. Il n'est cependant plus d'application lorsque l'inclinaison dépasse 45 %. Dans ce cas l'emploi de terrasses s'impose.

c) La plantation en haies doubles, le long des courbes de niveau, permet de créer des conditions culturales favorables au théier. Lors de l'ouverture, il n'y a aucune perte de matière organique, la végétation étant, dans le cas d'une couverture herbacée, rassemblée dans les bandes non plantées.

La mise en place suivant les courbes de niveau empêche le ruissellement et assure une meilleure économie en eau. Dans les régions à saison sèche marquée, cet avantage n'est pas à négliger.

d) La préparation du terrain se limite au labour des seules bandes de plantation, soit 60 à 65 % de la superficie totale. La couverture plus rapide du sol par le théier limite considérablement le développement de la végétation adventice dans les parcelles non en rapport. Ces avantages se traduisent par une notable économie des frais d'installation et d'entretien.

Lorsque les champs entrent en production, les travaux de cueillette et d'épandage d'engrais sont rendus plus aisés par suite de la réduction des distances à parcourir.

e) Enfin, le dispositif en haies doubles, le long des courbes de niveau, laisse entrevoir des possibilités de mécanisation de la cueillette et, en cas de nécessité, des opérations de protection phytosanitaire.

§ 4. Écartements préconisés.

a) *Régions d'altitude inférieure à 2.000 m, terrain plat et pentes inférieures à 30 %.*

L'écartement $(150 + 75) \times 75$ cm, correspondant à 11.525 arbres/ha, est le plus couramment utilisé (fig. 3. a et fig. 4). En estimant le pourcentage de levée en pépinière à 80 % et en évaluant les remplacements à 10 %, il faut 25 kg de graines par hectare à planter.

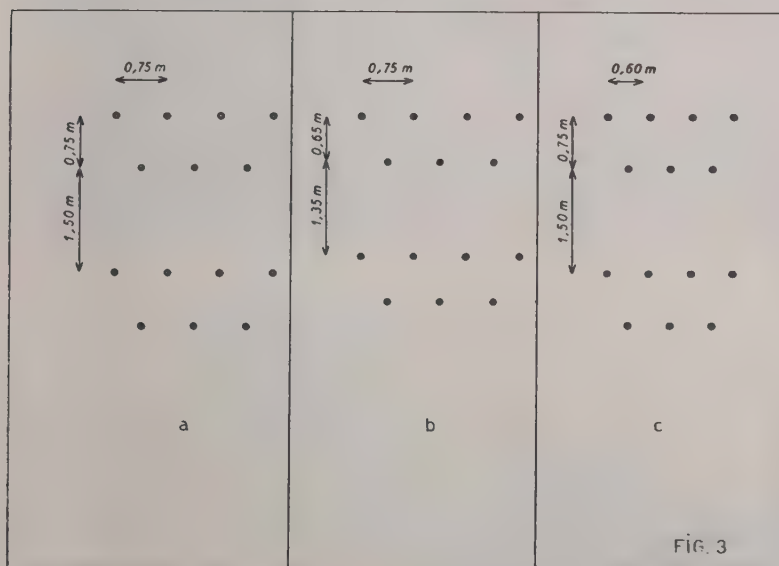


FIG. 3

b) *Haute altitude.*

A partir de 2.000 m, la croissance du théier est suffisamment ralentie pour justifier l'adoption d'une plus forte densité.

Le recours à l'écartement $(135 + 65) \times 75$ cm (triangle isocèle) permet d'obtenir la fermeture rapide de la plantation (fig. 3. b). La

densité est de 13.115 théiers et les besoins en graines de l'ordre de 28 kg par hectare.

c) *Pentes comprises entre 30 et 45 %.*

Sur les fortes pentes, il convient de rapprocher les plants dans la ligne de manière à constituer une meilleure barrière anti-érosive. La distance dans la ligne sera ramenée à 60 cm (fig. 3. c). L'écartement $(150 + 75) \times 60$ cm correspond à une densité de 14.430 théiers par hectare ce qui nécessite 30 kg de graines.



Photo FLÉMAL.

Fig. 4.

Piquetage des haies couplées isohypses.

Ecartement $(150 + 75) \times 75$ cm.

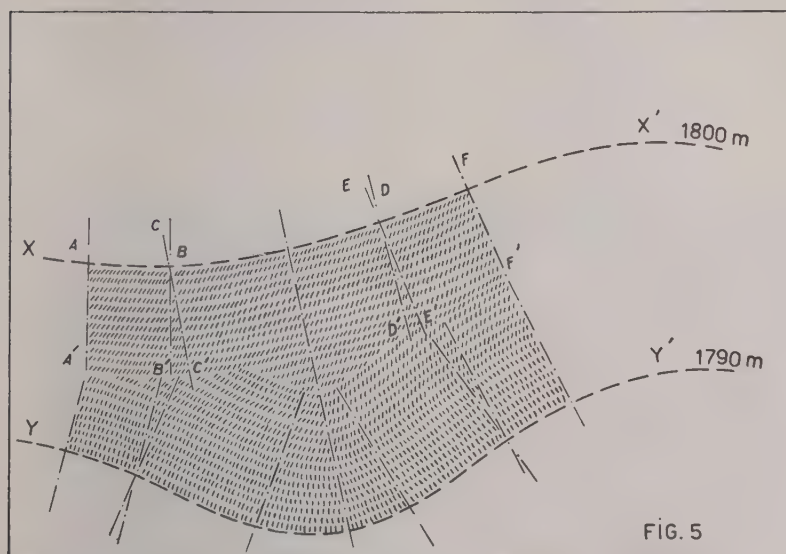
§ 5. Réalisation.

La création et l'exploitation d'une plantation de théiers en haies doubles, le long des courbes de niveau, présente certaines particularités culturales. On prendra comme exemple le cas d'un champ à établir sur un terrain faiblement incliné (15 %) portant une couverture herbeuse. Dans cette éventualité, l'écartement adopté sera de $(150 + 75) \times 75$ cm.

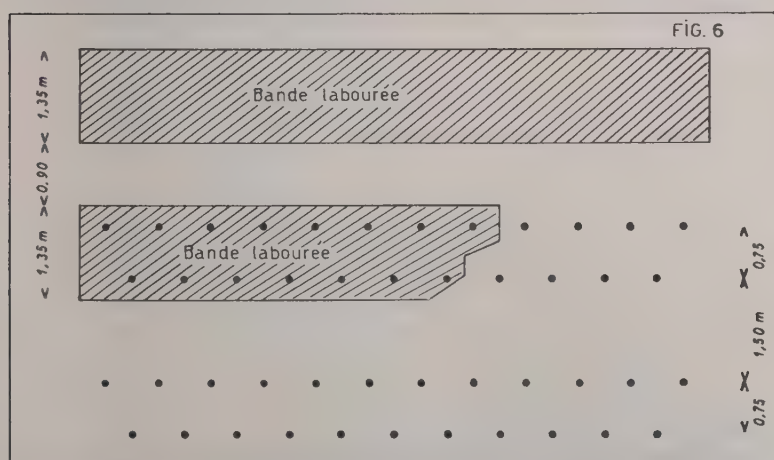
a) *Défrichage, piquetage des couloirs de plantation et débardage.*

Après fauchage de la végétation herbeuse, on procède au tracé des couloirs de plantation.

A l'aide d'un clysimètre ou d'un « road tracer », on matérialise des courbes de niveau tous les 5 ou 10 m. de dénivellation verticale,



suivant l'accentuation plus ou moins forte de la pente du terrain (fig. 5, courbes xx' et yy'). On détermine également une série d'axes verticaux perpendiculaires aux courbes de niveau (AA', BB', etc.).



Les bandes de terrain à labourer doivent déborder de 30 cm de part et d'autre des lignes de plantation. Elles auront donc 1,35 m de largeur dans le cas de l'écartement considéré (fig. 6).

La matérialisation des couloirs de plantation sur le terrain est aisée. On détermine, d'abord, entre deux courbes de niveau et parallè-

lement à celles-ci, une succession de bandes de 1,35 m de largeur. On complète éventuellement la lentille de terrain non occupée par des bandes mortes (fig. 5).

La végétation abattue est débardée sur les parties qui ne doivent pas être travaillées (fig. 7).



Photo FLÉMAL.

Fig. 7.

Labour des couloirs de plantation.

La couverture a été fauchée et est débardée dans les bandes non plantées.
(Tshibinda, décembre 1953.)

b) Labour.

Celui-ci porte sur 60 % de la superficie totale. Les terres lourdes dérivées de basalte, doivent être ameublies sur une profondeur d'environ 50 cm.

Lors du labour on extirpera soigneusement le chiendent (*Digitaria vestita*).

c) Piquetage des lignes doubles.

Le piquetage de chaque couple s'effectue séparément. Comme ceux-ci suivent les courbes de niveau, il n'est pas possible d'obtenir une disposition rigoureusement géométrique des plants. On procède d'abord, le long des axes AA', BB', etc., au piquetage des repères des lignes supérieures de toutes les couples (tous les 2,25 m). Ensuite, à l'aide d'un gabarit (fig. 8), on détermine les emplacements réservés aux théiers.

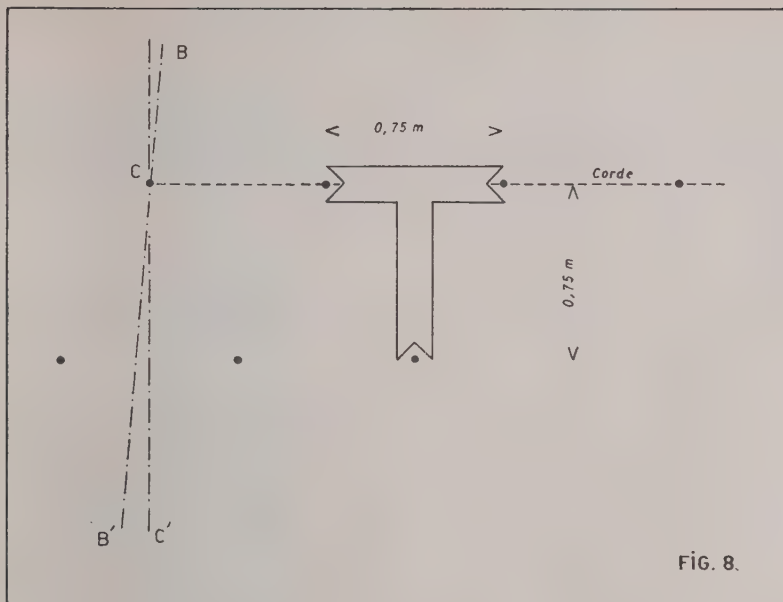
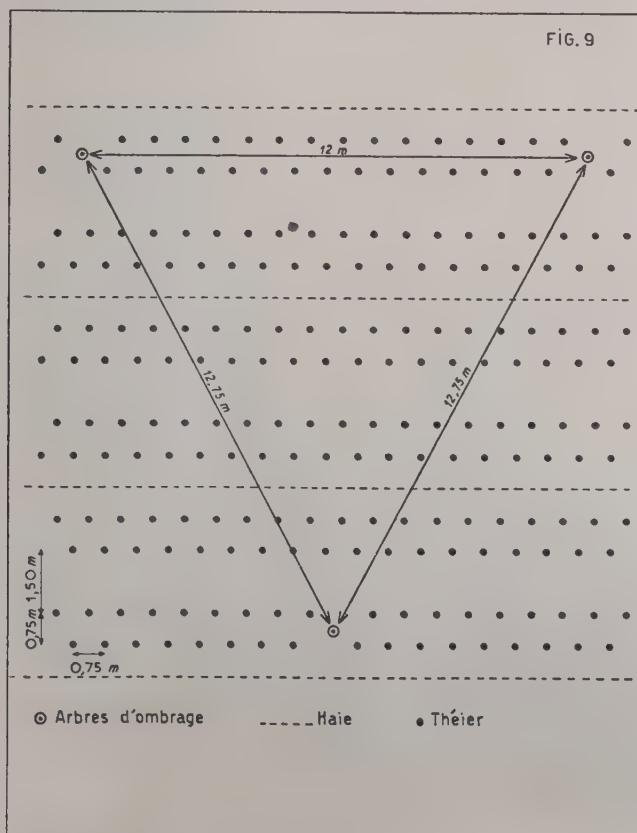


FIG. 8.



Le piquetage des arbres d'ombrage s'effectue simultanément. Les distances à observer entre ceux-ci (*Albizzia falcata*, *A. stipulata*, *Grevillea robusta*) sont de 12×12 m en triangle. On les installe entre les deux lignes d'une couple et on supprime d'office les deux théiers voisins de leur emplacement (fig. 9).

d) *Plantation.*

Étant donné le très grand nombre de théiers par hectare, la mise en place en stumps est la plus économique. Celle-ci s'effectue au début de la saison des pluies.

La plantation en motte englobant l'entièreté du système racinaire, sans réduction du feuillage, (plants de 30 à 35 cm) ne provoque aucun arrêt de croissance. Les champs établis de cette manière entrent en rapport plus tôt. Ce procédé est cependant assez onéreux lorsque la pépinière est quelque peu éloignée des parcelles à planter. De plus, certains sols se prêtent mal au découpage des mottes.

Le semis en place, très indiqué à première vue dans le cas de plantations établies à faible écartement, peut difficilement être conseillé sur une grande échelle en raison des frais élevés d'entretien que le système peut entraîner.

La mise en place des arbres d'ombrage s'effectue en paniers ou en stumps.

e) *Entretien et installation de l'ombrage provisoire.*

Après plantation, la matière organique accumulée dans les bandes non plantées est progressivement épandue entre les théiers sous forme de paillis. Cette opération combinée à l'installation des haies d'ombrage provisoire, se réalise en plusieurs phases.

On étale d'abord la végétation d'une bande sur deux. Le terrain ainsi dégagé est labouré superficiellement pour pouvoir y semer une ligne de *Crotalaria agathiflora* ou de *Tephrosia vogelii*. Entretemps, on fauche le recru de l'autre bande. Lorsque la haie de légumineuses devient efficace, on utilise le paillis rassemblé dans les bandes de débardage restantes, on laboure ces dernières superficiellement et on y introduit également des légumineuses. *Crotalaria* et *Tephrosia* sont maintenus tant que les théiers n'assureront pas eux-mêmes la couverture complète du sol.

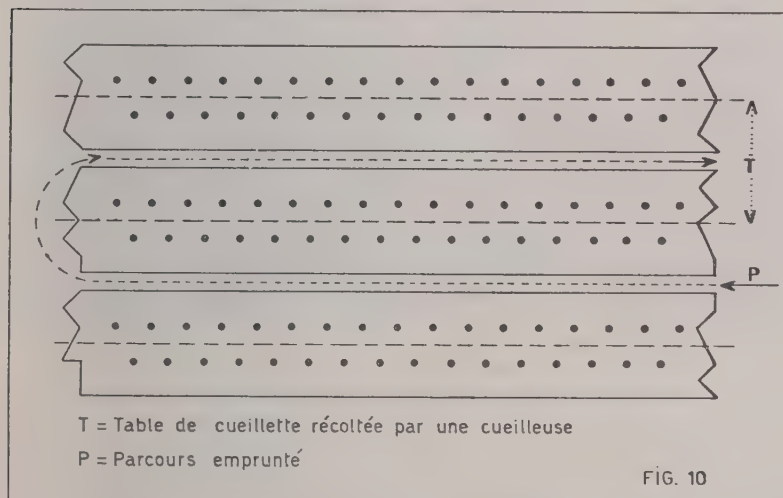
Un micro-climat favorable aux théiers, protégés des vents notamment, est donc assuré successivement par les bandes de végétation naturelle non labourées puis par les haies de légumineuses. Ces dernières provoquent en outre un certain ameublissement des bandes de terrain qui n'ont été travaillées que superficiellement. Elles jouent également un rôle anti-érosif lorsque le théier ne couvre pas encore totalement le sol. Cependant, elles ne peuvent contribuer à la formation de terrasses. Celles-ci ne sont d'ailleurs pas recherchées car les espaces entre les haies doubles constituent les parcours qui seront empruntés ultérieurement par les cueilleurs.

f) *Drainage.*

Le théier est très sensible à l'excès d'humidité du sol. Dans les terrains très lourds, il y a lieu d'établir des drains toutes les huit couples environ.

g) *Tailles et cueillettes.*

Lors de la récolte, les ouvrières circulent dans les espaces séparant les couples. Elles cueillent chacune une demi table en aval, puis la demi table située en amont (fig. 10).



Lorsque les tables de cueillette sont rigoureusement parallèles au sol la récolte est aisée. Il n'en est plus de même si elles se succèdent en escalier. La moitié de table située en amont devient dans ce cas difficilement accessible. L'ouvrière devra récolter une table entière, située en aval, beaucoup trop large et d'accès difficile.

Le parallélisme entre la table de cueillette et le sol s'obtient en exécutant la taille suivant la pente du terrain « slope prune ». La partie de la charpente située en amont est taillée progressivement plus haut que l'autre moitié. De cette façon, la hauteur du « tipping » restant constante, la table de cueillette suit également la pente (fig. 11 et 12).

h) *Applications d'engrais.*

Lorsque les théiers sont plantés en haies doubles les racines se développent sous les chemins empruntés par les cueilleuses (fig. 13).

Ces bandes constituent les zones d'application des engrais. Cependant, au cours des premières années, quand les théiers ne couvrent pas encore entièrement le sol, l'application se fera en couronne.



Photo FLÉMAL.

Fig. 11.

Tables de cueillettes obtenues après la première taille de formation.
(Tshibinda, décembre 1955.)

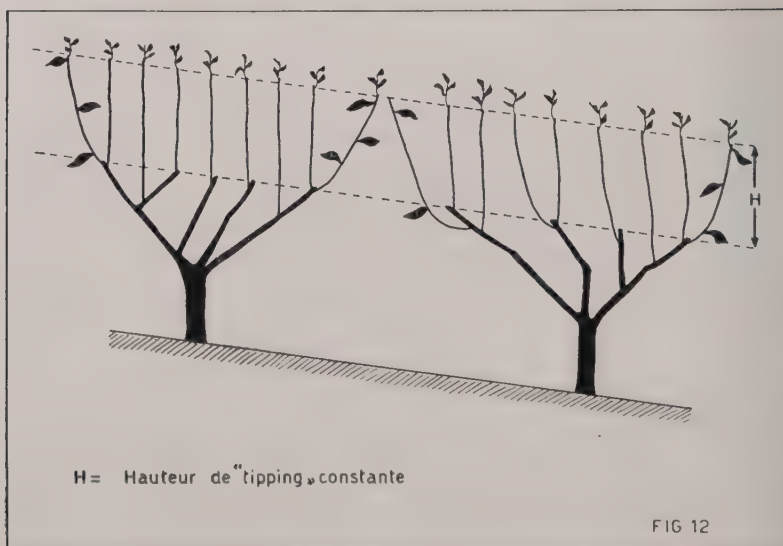


FIG 12

Les plantations établies en haies doubles demandent des quantités d'engrais plus grandes que celles établies à faible densité. En général, on estime la quantité d'engrais à appliquer à 600 kg pour une production de 1.000 kg/ha de thé sec.

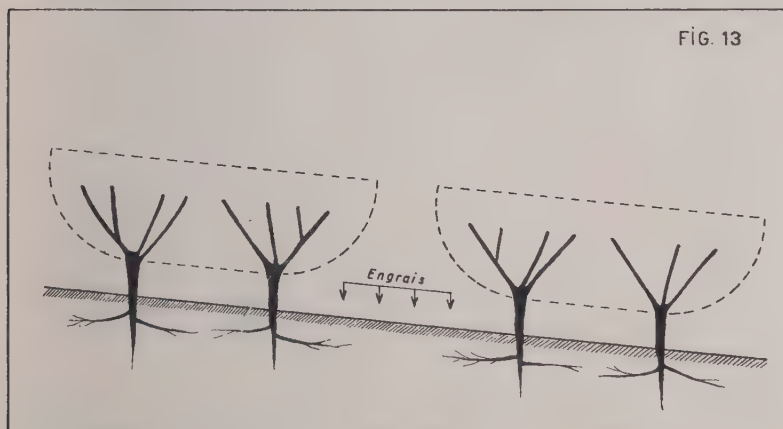


FIG. 13

§ 6. Aménagement des plantations.

Une plantation de théiers doit être aisément accessible en tous endroits. La main-d'œuvre qu'elle nécessite tout au long de l'année est, en effet, plus abondante que pour toute autre culture arbustive tropicale. Elle doit pouvoir être contrôlée avec facilité. D'autre part, des voies d'accès sont indispensables pour assurer l'évacuation rapide des récoltes.

La plantation sera par conséquent partagée en blocs, parcelles et unités plus petites en tenant compte de la topographie des lieux et des possibilités futures de mécanisation (cueillette, traitement phytosanitaire). En vue de permettre le passage d'engins mécaniques, les chemins devront être tracés suivant les courbes de niveau et les blocs, allongés et étroits, seront disposés le long de ceux-ci. Leur largeur variera selon la topographie du terrain.

La présence d'un réseau d'arbres d'ombrage (indispensable en montagne pour créer un micro-climat favorable au théier) est susceptible de gêner l'exécution de la cueillette mécanique (cueilleuses commandées par câbles électriques ou cueilleuses automotrices) lorsque cette méthode sera envisagée au Kivu. Dans cette éventualité, il y aurait lieu de remplacer l'ombrage de type classique par un cloisonnement vertical, obtenu par des écrans d'arbres.

§ 7. Main-d'œuvre nécessaire à l'établissement et à l'entretien pendant la première année, d'un hectare de théiers plantés en haies couplées.

On limitera l'évaluation de la main-d'œuvre nécessaire à l'exemple choisi au § 5. Les chiffres donnés (h/j) ont forcément un caractère

approximatif, une grande diversité de conditions pouvant se présenter (situation, nature de la couverture, mode de plantation, etc).

a) <i>Délimitation du bloc</i>	2
b) <i>Fauchage de la brousse</i> :	
— Couverture herbacée, 300 m ² /h/j	33
— Couverture semi-arbustive (<i>Cassia</i> , <i>Tephrosia</i> , <i>Crotalaria</i>), 200 m ² /h/j.	50
c) <i>Détermination des courbes de niveau et piquetage des bandes à labourer</i>	3
d) <i>Débardage des produits du fauchage dans les bandes non la- bourées</i>	15
e) <i>Premier labour des couloirs de plantation</i> (profondeur de terre remuée : 25 cm)	
— Terrain sans chiendent : $\pm$ 50 m ² /h/j	120
— Terrain avec chiendent : $\pm$ 25 m ² /h/j	240
f) <i>Deuxième labour</i> (défoncement à 45-50 cm)	
— Terrain sans chiendent : $\pm$ 100 à 150 m ² /h/j	40- 60
— Terrain avec chiendent : $\pm$ 40 à 50 m ² /h/j	120-150
g) <i>Drains</i>	25
h) <i>Piquetage</i>	
— Coupe des piquets	11,5
— Piquetage proprement dit	11,5
i) <i>Plantation</i>	
— Main-d'œuvre consacrée au germeoir	5
— Main-d'œuvre consacrée à la pépinière	
— Plants de 10 mois	158
— Plants de 18 mois (pour plantation en stumps)	247
— Plantation proprement dite	
— En motte :	
Enlèvement des plants	92
Transport	100
Plantation	48
Ombrage des plants (fougères)	12
En stumps :	
Enlèvement et toilettage	17
Transport	13
Plantation	29
Plantation de l'ombrage	1
j) <i>Paillage des bandes plantées, 400 m²/h/j</i>	15
k) <i>Fauchage du recru et entretien durant la première année</i> (six passages à 25 h/j/ha	150
l) <i>Labour pour établissement des haies de légumineuses</i>	9
Semis des légumineuses	2

En résumé, pour établir et entretenir pendant la première année un hectare de théiers plantés en haies doubles, le long des courbes de niveau, il faut approximativement, dans le cas de l'exemple choisi :

- Dans un terrain sans chiendent,
 - Si la plantation a lieu en mottes 875 h/j.
 - Si la plantation a lieu en stumps 775 h/j.
 - Dans un terrain avec chiendent,
 - Si la plantation a lieu en mottes 1.075 h/j.
 - Si la plantation a lieu en stumps 975 h/j.
-

Les maladies foliaires du caféier Robusta en Ubangi

par

B. FASSI,

*Mycologiste à la Division de Phytopathologie
et d'Entomologie agricole.*

INTRODUCTION

Ces dernières années, le Laboratoire central de Phytopathologie de Yangambi a reçu de plusieurs localités du Congo belge, notamment de Binga, de Bossondjo et de Bongabo (Ubangi) des demandes de renseignements sur les maladies foliaires de jeunes caféiers Robusta. Étant donné leur importance, une première mission d'étude en Ubangi fut organisée fin avril début mai 1956. La région fut visitée à nouveau en septembre et en novembre de la même année, ce qui permit de suivre l'évolution de la maladie.

Les observations portèrent sur les plantations de Binga et de Bokonge de la Société de Cultures au Congo belge, la plantation des Huileries du Congo belge à Gwaka, celle de l'INÉAC à Bongabo et enfin celles de planteurs à Busu Efuta et à Bousso Mandjebo sur la Mongala.

Importance des dégâts.

En avril 1956, fin de la saison sèche, les dégâts sur caféiers âgés de deux ans se traduisent par une défeuillaison importante des branches plagiotropes de la base et de la partie centrale de la cime, conséquence d'une forte attaque d'antracnose survenue en 1955.

En sus des altérations parasitaires, des cas très nets de chlorose se manifestent à la fin de la saison sèche mais s'atténuent au cours de la saison des pluies.

En sols plus pauvres, des caféiers plus âgés sont également atteints.

Les mêmes dommages, matérialisés par une chute de la production, avaient déjà été observés en 1954-1955, à Binga dans un bloc de cent hectares plantés en 1950, sur sols pauvres.

Outre une description précise de ces affections et un résumé des observations relatives à leur évolution dans les différentes localités visitées, on traitera ci-dessous des mesures de lutte à envisager.

L'anthraxnose.

Cette maladie, caractérisée par des taches foliaires, est bien connue chez le caféier Robusta. De telles macules existent à l'état sporadique sur les feuilles de la base des jeunes caféiers un peu partout dans les plantations et passent souvent inaperçues. Le nombre des lésions peut parfois entraîner la défoliation d'une bonne partie de la couronne (Fig. 1 et 2).



Photo B. FASSI.

Fig. 1.

**Caféier Robusta de deux ans en production,
défeuillé par l'anthraxnose.**

L'anthraxnose a causé des dégâts importants dans les plantations visitées, notamment à Binga en 1954, à Bokonge et à Bongabo dès l'année suivante. En 1956, une nouvelle attaque a été observée à

Binga sur des caféiers de deux ans, ainsi qu'à Bongabo et dans d'autres exploitations sur des plants de même origine génétique et sensiblement du même âge.



Photo B. FASSI.

Fig. 2.

Caféier sain, du même âge que celui de la fig. 1 et de la même plantation.

Symptômes.

Les symptômes de l'anthracnose observés au Congo belge consistent en des taches nécrosées brun-noir, irrégulières, avec ou sans halo chlorotique, à bord souvent dentelé et limité par des nervures (Fig. 3). Les nécroses, dont le diamètre excède souvent 10 mm, confluent et recouvrent la majeure partie du limbe et parfois l'entière (Fig. 4). Par après les feuilles peuvent tomber. L'examen microscopique révèle que les cellules nécrosées sont affaissées et que leur contenu protoplasmique est brun et coagulé.

La littérature (4 et 5) signale que l'infection peut s'étendre aux branches et provoquer le « die-back ». On a pu observer ce phénomène dans les cas les plus graves, sur des sujets affaiblis. L'anthracnose peut attaquer aussi les fruits, notamment chez le caféier d'Arabie.

Parasites.

L'anthracnose est une maladie dont l'agent causal est *Colletotrichum coffeanum* (syn. *Gloeosporium coffeanum*) dont la forme parfaite ou sexuée est *Glomerella cingulata*. Les spores germent et pénètrent dans le limbe par les deux faces.

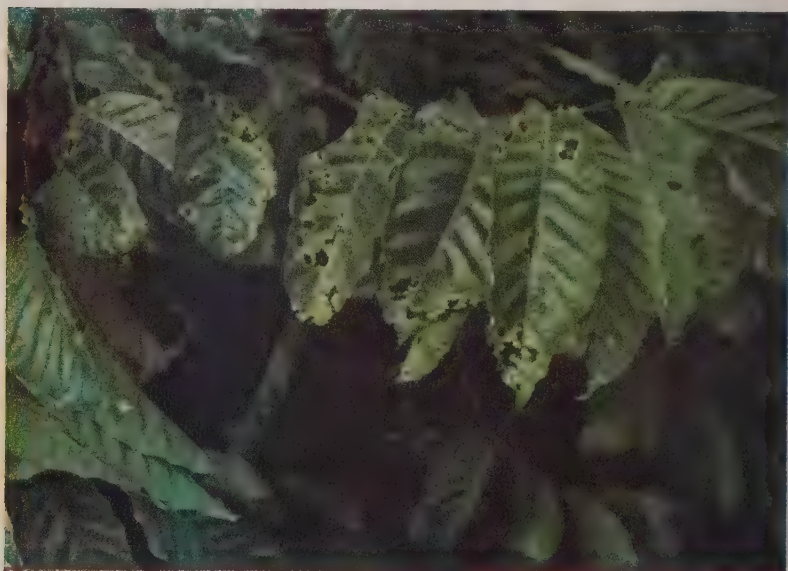


Fig. 3. (en haut)
Taches d'anthracnose sur caféier de deux ans,
dues à *Colletotrichum coffeanum*.
Bokonge, mai 1956.

Fig. 4. (en bas)
Attaque généralisée d'anthracnose
avec taches confluentes.
Bokonge, mai 1956.

Photos B. FASSI.

Les isoléments, réalisés au départ de jeunes taches nécrotiques sur des feuilles récoltées à Binga, Bongabo et Busu Efuta, ont confirmé la présence de *C. coffeanum*. Cependant à partir de ce même matériel, on a aussi isolé, quelques fois seul, comme à Busu Efuta, dans d'autres cas associé au *Colletotricum*, un autre champignon, *Dothiorella* sp., forme conidienne de *Botryosphaeria* sp. Ce dernier n'a pas encore été signalé jusqu'à présent sur caféier. *B. ribis* est connu comme parasite de plusieurs plantes cultivées : *Ribis*, *Citrus* spp. etc. On se propose d'effectuer des essais d'inoculation afin d'éprouver sa pathogénéité.



Photo B. FASSI.

Fig. 5.

**Attaque d'anthracnose
en pleine évolution sur caféier de deux ans.
Binga, septembre 1956.**

Remarquer les feuilles tombées sur le sol.

Plante-hôte.

L'anthracnose sous une forme virulente a été observée sur des caféiers âgés de quatre ans ou plus, plus rarement sur des arbustes plus âgés. La maladie ne se développe pas seulement sur des plants affaiblis; la susceptibilité ne serait donc pas toujours liée à une carence du sujet en un ou plusieurs éléments, mais plutôt à une crise physiologique passagère.

D'autre part, il ne semble pas jusqu'à présent que certaines lignées cultivées soient plus particulièrement sensibles aux dégâts de

C. coffeanum; en effet, à Bongabo, dans l'essai variétal 1954, le taux d'infection était élevé pour toutes les lignées.

Sol.

L'influence de la nature du sol sur l'incidence de l'anthraxose a été manifeste à Bokonge, où les dommages les plus sérieux ont été

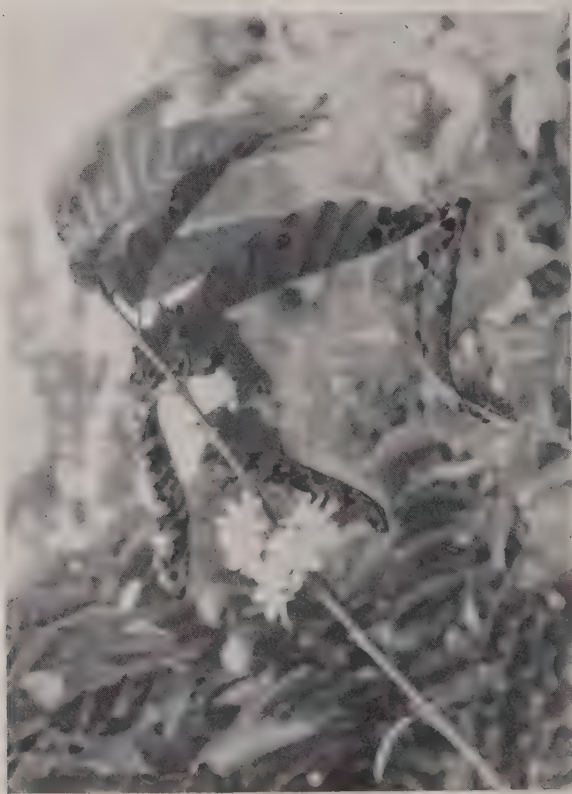


Photo B. FASSI.

Fig. 6.

Détail de la fig. 5.

L'infection a déjà atteint les feuilles extérieures.

observés dans la partie de la plantation installée sur sol plus léger. Il est vraisemblable que les jeunes plantes cultivées dans des sols légers et pauvres en humus, souffrent d'un déficit hydrique et partant perdent plus rapidement leurs feuilles. A Binga, bien que la maladie fut grave, au cours des années précédentes, dans des champs établis sur sol relativement pauvre, elle causa des dommages considérables dans les plantations établies en 1954 sur bons terrains. Cette observation connue dès 1955 a été confirmée en septembre 1956, époque au cours de laquelle une nouvelle attaque se développait (Fig. 5 et 6).

Des observations et des études ultérieures seront nécessaires pour établir si la nature du sol influence, soit la réceptivité de la plante à la maladie, soit l'évolution des symptômes et l'ampleur des dégâts (dessèchement et défeuillaison), soit les deux à la fois.

Climat.

D'après ROGER (4), « les périodes pluvieuses, survenant après une longue sécheresse se montrent généralement propices aux infections ». A Bongabo, où l'évolution de la maladie a été suivie de près en 1955 et en 1956, on a constaté que l'extension de l'infection coïncidait avec les périodes pluvieuses.

Remèdes.

Des applications de fongicides cupriques (oxychlorure et oxydure) ont été effectuées à Binga, Bokonge et Bongabo en 1955. Les traitements semblent avoir empêché l'extension de l'infection aux nouvelles feuilles. A Yangambi, on a obtenu des résultats similaires après avoir traité des pépinières où les feuilles portaient des taches brun-tabac dues à *Pestalotiopsis virgulata*.

La littérature (4) signale que les pulvérisations à base de cuivre sont efficaces, à titre préventif, contre l'anthracnose du caféier Robusta, mais que leur application a été rarement nécessaire. La lutte chimique contre les dégâts d'anthracnose sur caféier d'Arabie s'est révélée au contraire indispensable dans certaines régions, surtout lorsque les fruits sont attaqués. Les fongicides cupriques et organo-mercuriques ont révélé leur efficacité dans certains pays tandis qu'ailleurs le captane et le ferbame ont donné les meilleurs résultats (3). En 1956, RAYNER et BOCK (1) au Kenya concluent à l'efficacité d'un fongicide organo-mercurique et d'un oxychlorure de cuivre, le premier appliqué tous les mois, le deuxième tous les 15 jours, pendant les périodes pluvieuses (mars à mai et novembre à décembre). Ensuite BOCK (2), toujours au Kenya, rapporte des essais effectués en laboratoire et en champ qui confirment ces résultats et montrent que le ferbame serait inefficace.

A Costa-Rica au contraire, le ferbame aurait donné de bons résultats contre l'anthracnose foliaire et le « die-back » du caféier d'Arabie.

Au Kivu, en 1953, HENRARD (3) a montré que deux applications de captane et de ferbame espacées d'une semaine sont plus efficaces que l'oxychlorure de cuivre.

En Ubangi, on conseille des traitements à base de fongicides cupriques (oxychlorure ou oxydure), en attendant que des essais ultérieurs de laboratoire montrent quels sont les produits les plus actifs contre *Colletotrichum*. Les applications doivent être faites en période pluvieuse, dès que de nouvelles taches apparaissent sur les feuilles. Une taille phytosanitaire devra précéder cette opération. Les pulvérisations doivent atteindre les deux faces des feuilles.

A Bongabo, les pulvérisations ont été exécutées strictement à ces époques avec un produit à 0,4 % d'oxydure de cuivre micronisé ou à 0,5 % d'oxychlorure de cuivre et ce suivant les modalités suivantes :

- Pour les caféiers âgés de 2 1/2 ans : trois applications sur tous les arbustes respectivement en avril, mai et août; deux applications en juillet et en septembre sur les caféiers à tige unique qui souffrent habituellement le plus de la défoliation et uniquement sur les plants malades lorsqu'il s'agit d'arbustes conduits en tiges multiples; une dernière application en novembre sur toutes les plantes malades.
- Sur les caféiers d'un an : trois pulvérisations respectivement en juin, août et septembre.

Les résultats enregistrés en fin d'année ont été satisfaisants : les feuilles endommagées étaient rares et les caféiers présentaient un beau développement caractérisé par une charpente vigoureuse et un feuillage vert et abondant.

A la même époque, dans d'autres plantations de la région, où les caféiers de même âge et de même origine génétique n'avaient pas été traités, les dégâts d'antracnose étaient importants.

Comme autres interventions, on conseille actuellement la mise en œuvre de toute pratique culturale qui réduit les déséquilibres physiologiques des jeunes caféiers. Afin de minimiser les principaux effets de la maladie, dessèchement et chute des feuilles, l'adoption d'une couverture adéquate qui ne concurrence pas les caféiers et dans la mesure du possible l'apport de paillis entre les caféiers sont préconisés. Il faut en outre envisager l'installation d'un ombrage approprié dès les premières années de plantation. Des tailles phytosanitaires sont indispensables avant toute pulvérisation, là où l'antracnose a provoqué du « die-back » et la mort de certaines branches.

La chlorose.

La chlorose est l'altération la plus répandue en avril dans les caféières visitées. Il existe deux types principaux de chlorose : l'une limitée à des fractions de parenchyme et l'autre qui diffuse sur tout le limbe.

Les feuilles de la base des branches présentent les symptômes les plus marqués, mais sur certaines plantes, mêmes les jeunes feuilles sont chlorotiques. Les plants malades sont distribués par petites plages et par sujets isolés un peu partout dans les champs. D'après les renseignements recueillis sur place, les altérations apparaissent au cours de la saison sèche et deviennent de plus en plus apparentes. Plusieurs feuilles tombent et certains arbres sont partiellement défeuillés. Des analyses foliaires exécutées sur du matériel originaire de Binga et de Bongabo, ont permis de constater que la chlorose du premier type est en relation avec de faibles teneurs en magnésium,

inférieures à 0,2 % et que la chlorose diffuse résulte d'une carence en azote.

Dans les plages où se trouvent des caféiers chlorotiques, des analyses pédologiques révèlent que l'horizon humifère est détruit et conséquemment que le sol est pauvre en azote et en carbone. De plus, en certains endroits, la teneur est faible en potassium, en phosphore et en magnésium. Pour améliorer ces conditions, il est indispensable de reconstituer la couche humifère par un apport de matière organique sous forme de paillis; ce qui ne peut se faire que graduellement.

On est persuadé en outre que l'introduction de haies de *Moghania* sp. entre les lignes de caféiers peut être une source intéressante de matière organique. Cette technique est déjà appliquée à Binga depuis 1954. En septembre 1956, les arbustes qui avaient souffert précédemment de chlorose avaient bien repris et rares étaient les sujets encore chlorotiques.

Enfin, la présence d'un bon ombrage est indispensable dès les premières années de plantation. Dans les cas manifestes de pauvreté du sol, l'apport d'engrais minéraux en plus des engrais verts se justifie pleinement. Des essais ont été entrepris par l'INÉAC pour pouvoir établir l'efficacité et évaluer l'économie de tels traitements.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOCK, K. et RAYNER, R. W., *Control of Coffee berry disease in Kenya*, Nature Londres, CLXXVIII, 4526, pp. 217-218 (1956).
2. BOCK, K. R., *Investigations on Coffee berry disease. Laboratory Studies*, E. Afr. Agric. JI., XXII, 2, pp. 97-103 (1956).
3. HENRARD, P., *Colletotrichum coffeanum* Noack., Agricultura, Louvain, 2^e sér., pp. 39-55 (1957).
4. ROGER, L., *Etude descriptive des maladies parasitaires des plantes des pays chauds*, Lechevalier, Paris, II, pp. 1129-2256 (1953).
5. VIENNOT-BOURGIN, G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, Masson et Cie, I et II, 1850 pages (1949).

Petites Informations

PRIX DE REVIENT DES FERMETTES EN PAYSANNAT PANDORO (ALUR), AU MOMENT DE LEUR OCCUPATION

Le but de cette note est d'évaluer, le plus exactement possible, le coût d'établissement des fermettes, en cas de généralisation, d'un paysannat mixte, tel celui des Pandoro.

La chefferie des Pandoro, située au Nord de Nioka en Territoire de Mahagi, comprend 3.500 hommes adultes valides, disposant d'environ 10.000 têtes de bétail, soit en moyenne trois têtes par homme adulte et valide.

La topographie de la région se caractérise par une succession de collines au sommet arrondi, entrecoupées, suivant l'endroit considéré, de marais à *Papyrus* ou de bas-fonds; les premiers peuvent atteindre 50 à 100 m, alors que les dépressions ne dépassent pas 25 m de large.

Les droits fonciers des Alurs sont nettement définis et chaque clan ou groupe de clans possède des collines bien déterminées. Les terres des Pandoro s'étendent sur 49.000 hectares auxquels il faut ajouter quelques terrains d'extension. L'indice démographique est fort élevé et l'on estime que la population double en 25 ans; de ce fait il est indiqué de prévoir une réserve de 30 % de fermettes.

On ne s'étendra pas sur les principes de ce Paysannat; on se bornera à esquisser les règles d'une politique agricole améliorée tendant à fixer l'autochtone.

Cinq hectares sont dévolus à la culture; ceux-ci sont subdivisés en dix parcelles de 50 ares, dont la première forme le terrain résidentiel ou « Lela » et les neuf autres sont réservées à la culture (trois exploitées et six sous jachère).

La configuration du terrain et un indice démographique élevé obligent à utiliser les terres au maximum et à n'en laisser aucune inemployée; de ce fait, les fermettes offrent des formes variées et irrégulières; les parcelles résidentielles se situent toujours au sommet des collines. Cette configuration parcellaire nécessite l'établissement d'une carte par ferme sur laquelle on reporte les limites et les ouvertures annuelles; ces cartes ne sont cependant pas indispensables.

Quant au bétail, on a tablé sur une superficie de 1,3 hectare par bovidé en terrain granitique, et 2 hectares par tête de bétail sur les mauvais sols, soit donc en moyenne quatre hectares ($3 \times 1,3$) ou six hectares (3×2) par ferme; ces pâtures sont familiales *sensu lato*.

Enfin, on a estimé qu'il est indispensable qu'une piste, accessible à des véhicules tous terrains, desserve chaque ferme.

On remarquera que le prix de revient établi ne comporte pas les frais des enquêtes préliminaires pédo-botaniques et politiques, ni le coût de la mission de planning; tous ces travaux ont été effectués par l'INÉAC et le Service Territorial.

Bases du calcul.

Les valeurs avancées proviennent d'une moyenne obtenue depuis deux ans et demi et se répartissant sur une superficie de 7.466 hectares; comprenant 639 fermes. Ces données sont le fruit de l'expérience et ont été établies en accord avec l'Agronome du Paysannat.

Les chiffres de base sont les suivants :

1) Superficie totale sous paysannat (ha)	7.466,53
Nombre de fermes	639
Superficie des terres arables (ha)	3.181,61
Superficie des pâtures (ha)	4.093,57
Superficie des caféières groupées (ha)	31,08
Autres superficies (ha)	160,27
Longueur des pistes (km)	100,49
Passages de marais (nombre)	12

En moyenne, sur l'ensemble du paysannat, on obtient par ferme :

- Superficie : 11,68 ha,
- Piste : 157,26 m,
- Passage de marais : 1 pour 53,2 fermes.

2) Coût du personnel d'exécution - Main-d'œuvre (F/jour) :

a) Européen	1.500
b) Africains :	
Moniteur	50
Contremaître	30
Travailleur	20

Prix de revient par ferme.

Découlant des données qui précèdent, le prix unitaire par exploitation s'établit comme suit (F) :

1. Coupe de piquets.

3 h/j pour 20 fermes, soit ($60 : 20$) 3

2. Transport des piquets sur le chantier.

Sur une distance de 40 km, soit un chargement pour 40 fermes à 10 F/km ou ($400 : 40$) 10

3. Délimitation et piquetage des fermes, pâtures et pistes.

Un Européen et 35 travailleurs peuvent faire de 20 à 27 fermes par jour; on comptera une moyenne annuelle journalière de 17 fermes, soit [$1.500 + (35 \times 20)$] : 17 129,41

4. <i>Nettoyage des délimitations et plantation d'agaves tous les 20 m.</i>	
Il faut pour 20 fermettes : 25 journées de travailleur plus 1 journée de contremaître, soit par unité : $[(25 \times 20) + 30] : 20$	26,50
5. <i>Piquetage des courbes de niveau.</i>	
Un moniteur et quatre travailleurs font 2,5 fermettes par jour (« Lela » et première ouverture), soit par exploitation : $[50 + (4 \times 20)] : 2,5$	52
6. <i>Relevé des courbes de niveau.</i>	
Un moniteur et trois hommes relèvent cinq fermettes par jour, soit pour chacune : $[50 + (3 \times 20)] : 5$	22
7. <i>Dessin des cartes.</i>	
Un moniteur dessine 10 parcelles par jour, soit par fermette : $(50 : 10)$	5
8. <i>Mesure des champs sur carte.</i>	
Un Européen mesure 25 fermettes par jour, soit $(1.500 : 25)$	60
9. <i>Piquetage du « Lela » et de la première bande de 50 ares.</i>	
Un Européen, un moniteur et trois hommes piquettent 15 parcelles par jour, soit $[1.500 + 50 + (3 \times 20)] : 15$. . .	107,33
10. <i>Ouverture de pistes accessibles à un véhicule tous terrains.</i>	
La moyenne est de 157,26 m de piste par établissement; il faut compter 1.000 F au km de piste, soit $(1.000 \times 0,15726)$	157,26
11. <i>Passages de marais, la moyenne est d'un passage pour 53 fermettes.</i>	
Un passage revient en moyenne à 5.000 F, soit $(5.000 : 53)$	94,33
12. <i>Présentation des fermettes aux paysans et pose de la plaque indicatrice.</i>	
Un Européen avec trois travailleurs peuvent présenter 80 fermettes en une journée, soit : $[1.500 + (3 \times 20)] : 80$.	19,50
Une plaque d'identification	10
13. <i>Distribution.</i>	
Deux Européens (Administrateur territorial et Agronome) peuvent distribuer 100 fermettes en une journée, soit $[(1.500 \times 2) : 100]$	30
Soit au total	726,33
Il s'en suit que le prix de revient de l'hectare sous paysannat est donc de $(726,33 : 11,68)$ soit	62,18 F

(Rédigé par F. SMEYERS, Chef du Groupe du Planning agricole, à la Station de Recherches agronomiques de Nioka, actuellement Directeur de la Station expérimentale de Gandajika).

Table des matières de l'année 1957

(VOLUME VI)

Numéro 1 - Février 1957

	Pages/Blz.
Utilisation en caféiculture d'un nouveau type de panier en matériaux durables	E. PAGACZ 1
La germination des graines d' <i>Elaeis</i> en chambre chaude à la Station de Kiyaka	R. DESNEUX 11
Semis forestiers sur buttes incinérées. Leur importance dans les travaux de reforestation des savanes du Bas-Congo	J. DUBOIS 21
L'alimentation des veaux dans le Haut-Katanga . . .	M. JOTTRAND 31
Note sur l'oïdium de l'hévéa	DIVISIONS DE L'HÉVÉA, DE PHYTOPATHOLOGIE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE 41

Petites informations — Korte mededelingen

Description du matériel d'élite sélectionné récemment par la Division des Plantes vivrières de Yangambi	— 47
Prélèvement d'échantillons pédologiques	DIVISION D'AGROLOGIE 60
Comptes rendus de publications INÉAC.	65

Numéro 2 - Avril 1957

	<i>Pages/Blz.</i>
Rationalisation de la saignée et de la récolte dans une plantation d'hévéas E. EVERS	69
Inoculation bactérienne des graines de soja dans les conditions de la pratique agricole C. BONNIER	87
Traitements phytosanitaires dans les plantations de caféiers Robusta J. DECELLE	93
 Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoeken	
Le bouturage du théier d'Assam à Mulungu J. FLÉMAL et W. GAIE	101
 Petites informations — Korte mededelingen	
Comptes rendus de publications INÉAC.	129

Numéro 3 - Juin 1957

	Pages/Blz.
Considérations pratiques sur une petite exploitation forestière en Ituri.	P. FUCHS 133
Le bétail zébu pakistanais au Congo belge	J. GILLAIN 153
L'inventaire des ressources de la flore congolaise	R. GERMAIN 163
L'élimination des vieux palmiers par empoisonnement	T. MARYNEN et J. GILLOT 167
Comptes rendus de recherches — Verslag van onderzoekingen	
Le bouturage du caféier d'Arabie	W. GAIE 175
Petites informations — Korte mededelingen	
Directives pour l'établissement d'une plantation d'hévéas greffés	E. EVERS 197
Note sur les bulletins d'avertissement émis par la Division de Phytopathologie et d'Entomologie agricole	DIVISION DE PHYTOPATHOLOGIE ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE 199
Le goût terreux des graines du caféier d'Arabie	B. FASSI 203

Numéro 4 - Août 1957

		<i>Pages/Blz.</i>
Pépinières d'Elacis	G. DUPRIEZ et J. BREDAS	205
Types d'assolement en culture extensive de la zone cotonnière Nord	H. DU BOIS	227
L'arachide à Yangambi	C. PELERENTS	243
Petites informations — Korte mededelingen		
Le prix de revient du lait dans la région d'Elisabeth- ville	M. JOTTRAND	257
Programme et calendrier de pulvérisations des agrumes	J. PHILIPPE	259
Catalogue sommaire des plants et semences disponibles dans les stations de l'INÉAC		261

Numéro 5 - Octobre 1957

	Pages/Blz.
Cultures fourragères dans la région d'Elisabethville . E. DETILLEUX	269
Délimitation des diverses régions cotonnières de la zone Nord G. DE PLAEN	285
La culture de l'arachide sur les plateaux du Kwango . A. RASSEL	301
Premières observations sur une pourriture des racines du manioc causée par un <i>Phytophthora</i> B. FASSI	313
Essais de reproduction végétative du « Nsafu » : <i>Dacryodes (Pachylobus) edulis</i> J. PHILIPPE	319
Petites informations — Korte mededelingen	
Rendements obtenus en plantation par l'utilisation de graines d' <i>Elaeis</i> sélectionnées à Yangambi et issues du croisement « dura » × « pisifera » DIVISION DU PALMIER A HUILE	329
Semences et plants fournis par l'INÉAC en 1956 —	331
Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INÉAC en 1956 —	339

Numéro 6 - Décembre 1957

	Pages/Blz.
Derniers progrès de la sélection du riz à Yangambi . J. CAPOT	341
Prospection des palmeraies et sélection du palmier à huile au Kwango R. DESNEUX	351
La plantation du théier en lignes doubles, le long des courbes de niveau J. FLÉMAL	365
Les maladies foliaires du caféier Robusta en Ubangi B. FASSI	381
Petites informations — Korte mededelingen	
Prix de revient des fermettes en Paysannat Pandoro (Alur), au moment de leur occupation F. SMEYERS	991
Table des matières de l'année 1957	395

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge* :
J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies,
7, Place Royale, Bruxelles.
— *Bulletin d'Information de l'INEAC* : l'Institut
National pour l'Etude Agronomique du Congo
Belge, 1, rue Defacqz, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin
d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la
même couverture. Les deux bulletins paraissent
tous les deux mois : en février, avril, juin, août,
octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs
A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies
à Bruxelles — ou par mandat-poste international
ou chèque bancaire.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

— *Colons agricoles*, installés au Congo belge ou
au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement :
100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gra-
tuitement aux colons agricoles sur demande motivée
et approuvée par la Direction de l'Agriculture de
la Province où l'intéressé exerce son activité.

— *Agents de la Colonie et de l'INEAC* : 50 % sur le
prix de l'abonnement.

— *Etudiants* : 50 % sur le prix de l'abonnement,
sur présentation de la carte d'inscription validée
pour l'année en cours, ou sur demande écrite
portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges
pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-
poste international libellé au profit du Ministère
des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bru-
xelles.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin
d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés
à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :
Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi .. 50 fr
Etranger 60 fr

Prix de la collection de 1949 compre-
nant les Comptes Rendus de la
Conférence Africaine des Sols (1949) :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi .. 500 fr
Etranger 560 fr

Collections annuelles disponibles

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952,
1953, 1954.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; 1912 : 2; 1913 : 1, 2, 3; 1914 : 1; 1918 : 1-2-3-4; 1919 : 1-2-3-4; 1920 : 1-2;
1921 : 1, 2; 1922 : 1; 1925 : 2; 1928 : 4; 1929 : 2, 3, 4; 1931 : 1, 3, 4; 1932 : 1, 2, 3, 4;
1933 : 3; 1934 : 1, 2, 3; 1936 : 3, 4; 1937 : 2, 3, 4; 1938 : 3, 4; 1939 : 1; 1940 : 1; 1941 :
1, 2, 3, 4; 1942 : 1, 2-3, 4; 1943 : 1-2, 3-4; 1944 : 1-2-3-4; 1945 : 1-2-3-4; 1946 : 1,
2, 3, 4; 1947 : 2, 3, 4; 1948 : 2, 3, 4; 1949 : 2, 3-4; 1950 : 3, 4; 1951 : 1, 3, 4; 1952 :
1, 2, 4; 1953 : 3, 4, 5, 6; 1954 : 2, 3, 4, 5, 6; 1955 : 4, 5, 6; 1956 : 2, 3, 4, 5, 6;
1957 : 1, 4, 5, 6.

Redactie en Administratie

— *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* :
J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van
Kolonien, Koningsplein, 7, Brussel.
— *Informatiebulletin van het NILCO* : het Natio-
naal Instituut voor de Landbouwstudie in Bel-
gisch-Congo, Defacqzstraat, 1, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-
Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO*
worden in één enkele aflevering uitgegeven. De
twee tijdschriften verschijnen om de twee maan-
den : in Februari, April, Juni, Augustus, October
en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank
Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie
van Koloniën, te Brussel — of per internationale
postwissel of bankcheck.

*Gelieve op het strookje de reden der storting
te vermelden.*

Verminderingsen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in
Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs :
100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd
worden aan de landbouwkolonisten op gegronde
aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie
van de Provincie waar belanghebbende werkzaam
is.

Agenten van de Colonie en van het NILCO :
50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonne-
ment op vertoon van de inschrijvingskaart geldig
voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag,
waarop de stempel van de door hen bezochte
onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank
te betalen door bankcheck of internationale post-
wissel ten bate van het Ministerie van Koloniën
(Landbouwdirectie), te Brussel.

*Gelieve op het strookje de reden der storting
te vermelden.*

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-
Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO*
kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :
België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .. 50 fr
Buitenland 60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de
Verslagen van de Afrikaanse Confe-
rentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .. 500 fr
Buitenland 560 fr

Beschikbare jaargangen :

Beschikbare afzonderlijke num- mers :



287, Chaussée de Mons
BRUXELLES